



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE PSICOLOGÍA**

Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de  
psicología: evidencias psicométricas en universitarios de Lima  
Metropolitana, 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

Licenciado en Psicología

**AUTORES:**

Elías La Jara, Jaime Luis (ORCID: 0000-0002-2364-9481)

Llantoy Calixto, Gabriela (ORCID: 0000-0001-9906-4415)

**ASESORES:**

Mg. Escudero Nolasco, Juan Carlos (ORCID: 0000-0002-5158-7644)

Mg. Olivas Ugarte, Lincol Orlando (ORCID: 0000-0001-7781-7105)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Psicométrica

LIMA – PERÚ

2022

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a nuestros padres, quienes siempre nos apoyan y nos brindaron todo el soporte emocional necesario para continuar con nuestros estudios durante todos los años.

## **AGRADECIMIENTO**

Desde la elección de nuestros docentes, sabíamos que no nos equivocábamos, muchas gracias a nuestros asesores Lincol Olivas Ugarte y Juan Escudero Nolasco, por compartir sus conocimientos y servirnos de guía durante la elaboración de este trabajo.

## Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra, muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5. Procedimiento	17
3.6. Métodos de análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN	28
VI. CONCLUSIONES	25
VII. RECOMENDACIONES	33
REFERENCIAS	34
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1.	<i>Evidencia de validez de contenido de la escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología a través del coeficiente de V de Aiken</i>	20
Tabla 2	<i>Análisis preliminar de los ítems de la Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología</i>	21
Tabla 3.	<i>Medidas de bondad de ajuste del análisis factorial confirmatorio del modelo teórico de la Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología</i>	22
Tabla 4.	<i>Correlación entre la Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología, el Inventario Sistemático Cognoscitivista del Estrés Académico y la Escala de Actitud hacia la Estadística</i>	23
Tabla 5.	<i>Confiabilidad por consistencia interna de la Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología</i>	23
Tabla 6.	<i>Índices de ajuste del análisis de invarianza factorial de la Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología</i>	24
Tabla 7.	<i>Niveles según percentiles para la escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología para mujeres</i>	26
Tabla 8.	<i>Niveles según percentiles para la escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología para hombres</i>	27

## Índice de figuras

Figura 1.	Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología	22
-----------	--	----

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo analizar las propiedades psicométricas de la Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología, para ello se realizó un estudio de diseño instrumental y muestreo no probabilístico, contando con la participación de 203 estudiantes de psicología de Lima Metropolitana, de edades entre 18 a 51 años ( $M=26.35$ ,  $DE=5.590$ ), 24.1% hombres y 75.9% mujeres. Los resultados de la validez de contenido fueron aceptables para todos los ítems ( $V$  de Aiken  $>.80$ ), mientras que el análisis de ítems obtuvo valores adecuados de asimetría y curtosis (entre  $\pm 1.5$ ), IHC y comunalidad ( $>.30$ ). Por su parte, el AFC puso a prueba el modelo de 3 factores correlacionados (Afectivo-motivacional, Confianza y Utilidad) obteniendo buenos índices de ajuste ( $X^2/gf=1.463$ ,  $CFI=.934$ ,  $TLI=.927$ ,  $RMSEA=.048$  [.037-.058] y  $SRMR=.062$ ). Por otro lado, la confiabilidad de alfa y omega fue superior a .80 para la escala total y sus dimensiones. Finalmente, la invarianza factorial demostró que no existe equidad en la escala al realizar la comparación por sexo, por tal motivo se realizaron datos normativos diferenciados para hombres y mujeres.

**Palabras clave:** evidencias psicométricas, actitud hacia la matemática, estudiantes universitarios, Lima Metropolitana

## ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the psychometric properties of the Mathematics Attitude Scale for psychology students, for which an instrumental design and non-probabilistic sampling study was carried out, with the participation of 203 psychology students from Metropolitan Lima, from ages between 18 to 51 years ( $M=26.35$ ,  $SD=5.590$ ), 24.1% men and 75.9% women. The content validity results were acceptable for all items (Aiken's  $V > .80$ ), while the item analysis obtained adequate values of asymmetry and kurtosis (between  $\pm 1.5$ ), IHC and communality ( $> .30$ ). For its part, the CFA tested the model of 3 correlated factors (Affective-motivational, Confidence and Helpfulness) obtaining good fit indices ( $\chi^2/df=1.463$ ,  $CFI=.934$ ,  $TLI=.927$ ,  $RMSEA=.048$  [.037-.058] and  $SRMR=.062$ ). On the other hand, the reliability of alpha and omega was greater than .80 for the total scale and its dimensions. Finally, the factorial invariance showed that there is no equity in the scale when comparing by sex, for this reason differentiated normative data were made for men and women.

**Keywords:** psychometric evidence, attitude towards mathematics, university students, Lima Metropolitana

## I. INTRODUCCIÓN

Alrededor del mundo, las matemáticas tienen una posición relevante en los planes de estudio de nivel universitario y destacan como medio de conexión entre las ciencias naturales, medicina, ingeniería y disciplinas sociales (Jones, 2000); sin embargo, la percepción de su utilidad varía en función de la carrera que se cursa, por ejemplo, para los estudiantes de ingeniería existe una valoración dominante hacia las matemáticas por ser la asignatura que representa el cimiento donde se construye su profesión (Álvarez y Ruiz, 2010), mientras que, en ciencias sociales gran parte de los alumnos manifiestan conductas y creencias desfavorables para una buena actitud y aprendizaje de los cursos relacionados a esta materia (Dörfer y Ulloa, 2016).

Por consiguiente, en los últimos años la inquietud de diversos investigadores acerca de las habilidades matemáticas de los estudiantes se ha enfocado en cinco condiciones: cognición matemática, procedimientos heurísticos, habilidades de autoevaluación, conductas y convicciones positivas, ya que se consideran destrezas necesarias para una predisposición adecuada hacia el estudio de esta materia (Gómez, 2007). Por otro lado, el obstáculo para el buen desempeño en las matemáticas es la creencia de que existen paradigmas como: corta utilidad, rechazo hacia el curso, bajo rendimiento, poca habilidad matemática que presentan los alumnos, fallos académicos, dificultades cognoscitivas, escasos resultados y una serie de preocupaciones que han ocasionado una perspectiva negativa cuando se estudia esta disciplina (Gamboa y Moreira, 2016; Eleftherios y Theodosios, 2007).

No obstante, es evidente la necesidad de la aplicación de las matemáticas en el uso cotidiano y, sobre todo, en investigación, por ello surge el interés de estudiar la actitud hacia esta variable, teniendo como premisa que la transición del aprendizaje de esta materia entre la educación secundaria y superior no es sencilla (Bravo, 2020; Gueudet, 2004). Más aún, si se considera que datos obtenidos por el Programme for International Student Assessment (PISA, 2018) aseguran que los países que encabezan la lista de rendimiento en matemáticas son asiáticos: China, Singapur, Japón y Corea, y se encuentran en el nivel superior de la tabla, seguidos por los europeos: Países Bajos, Polonia y Suiza, que ocupan el siguiente escalón, mientras que los latinoamericanos ocupan el

penúltimo nivel de la lista. Asimismo, Perú se ubica en el puesto 64 de 80 países participantes, a pesar que hubo una mejora en relación a la lista que anunció PISA en el 2015, ya que subió 13 puntos en la evaluación (El Peruano, 2019).

En ese sentido, al menos en esta parte del mundo, existe una gran preocupación por parte de los estudiantes que culminan su educación básica regular y deben elegir qué carrera universitaria continuar, ya que, en vista de las falencias en la asignatura de matemática y su actitud negativa hacia esta, muchos eligen una formación profesional que no se relacione evidentemente con esta materia, para así evitar preocupaciones, ansiedad, bajo rendimiento, fracaso, entre otros (Ibarra, 2020); creando así una tendencia hacia la elección de carreras relacionadas a las ciencias sociales con el propósito de huir de las matemáticas (Osborne et al., 2003).

En contraste, solo los alumnos con mejor actitud hacia las matemáticas tendrán mejor percepción de ella, para saber cuándo y cómo emplearla, de esta manera, podrán descubrir, explorar y comprender su utilidad en la sociedad y en el mundo, desarrollando competencias matemáticas que van más allá de solo hacer cálculos (Peña-Becerril y Camacho-Zuñiga, 2020).

Precisamente, estas falencias generan sobresalto cuando se señala la necesidad de las matemáticas en las ciencias sociales, ya que, en los últimos años, estas se han convertido en herramientas fundamentales para adquirir conocimientos, ya sea porque permiten definir hipótesis, establecer relaciones o automatizar el análisis de distintas variables, lo que posibilita crear modelos sociales a través de métodos estadísticos (Peña, 2006). En particular, para la psicología, su aplicación no solo se reduce a la estadística, sino también a la psicometría y psicofísica, lo que permite en el profesional de esta carrera obtener habilidades para describir y cuantificar datos, elaborar pruebas psicológicas que posean evidencias de validez y confiabilidad, y determinar relaciones entre procesos sensoriales y/o perceptuales, respectivamente (Zawady, 2000).

Por lo expuesto, y ante la necesidad de un instrumento que evalúe la actitud hacia esta variable a través de un cuestionario dirigido a estudiantes de esta carrera, se origina la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son las

evidencias psicométricas de la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología de Lima Metropolitana en el 2021?

Además, es fundamental indicar que este trabajo de investigación es relevante debido a que posee justificación metodológica, ya que el analizar las evidencias psicométricas de la escala permite obtener un instrumento que cumpla con criterios de validez y confiabilidad; por su parte, a nivel práctico, los resultados permitirán que se aplique el instrumento en población peruana garantizando la precisión en la medición de la variable; en adición, desde una apreciación teórica, este trabajo permitirá reforzar el conocimiento que se tiene de este constructo y servirá como antecedente para futuras investigaciones que deseen hacer uso de esta escala o estudiar esta variable.

En consecuencia, se estableció como objetivo general de la investigación analizar las evidencias psicométricas y elaborar datos normativos de la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología de Lima Metropolitana en el 2021. Asimismo, se definieron los siguientes propósitos como objetivos específicos de estudio para la escala: analizar las características de los ítems, analizar las evidencias de validez basadas en el contenido, estructura interna y en relación con otras variables, analizar las evidencias de confiabilidad y equidad.

## II. MARCO TEÓRICO

Para los intereses de esta investigación, desde la perspectiva internacional, se ha tomado como referente principal el trabajo de Abal et al. (2018), quienes construyeron la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología, teniendo como participantes 2814 estudiantes argentinos, de edades entre 18 a 62 años ( $M=22.7$ ,  $DE=6.33$ ), 82% mujeres y 18% hombres. Para la elaboración de los ítems se tuvo en cuenta el juicio de expertos, quienes descartaron 11 reactivos; luego, en el análisis de ítems se excluyeron 12 reactivos adicionales; posterior a esto, con los 51 ítems restantes. La prueba  $KMO = .96$  y esfericidad de Bartlett ( $X^2 = 22923.1$ ;  $gl = 276$ ;  $p < 0.0001$ ) permitió continuar con el AFE, mediante el análisis paralelo de Horn y rotación Promax, reteniendo 24 reactivos agrupados en 3 factores que explican el 63.7% de la varianza total. A continuación, se realizó AFC para ello se probaron cuatro modelos (oblicuo, unifactorial, ortogonal y de segundo orden), siendo el modelo oblicuo de 3 factores correlacionados el de mejores índices:  $CFI = .97$ ,  $TLI = .96$ ,  $RMSEA = .062$ . Finalmente, la confiabilidad se obtuvo mediante coeficiente  $\alpha$  siendo superior a .90. En conclusión, se resuelve que la escala cumple con evidencias de validez y confiabilidad para su aplicación en Argentina.

Hasta la fecha no se han encontrado más antecedentes sobre el estudio de esta escala en revistas científicas indexadas, por ello, se tomará como referencias trabajos que hayan estudiado las evidencias psicométricos de instrumentos que evalúen el constructo actitud hacia las matemáticas.

De esta manera, se tiene la investigación de Farías (2015), quien realizó un estudio acerca de la revalidación psicométrica del cuestionario de actitudes hacia las matemáticas en estudiantes universitarios diseñado por la misma autora en el año 2007, para ello contó con la participación de 404 participantes. El resultado de la prueba de  $KMO$  tuvo como resultado un valor de .922 y un contraste de esfericidad de Bartlett  $< .001$ , lo que permitió realizar en análisis factorial. Con ello, se empleó el análisis factorial mediante el método de componentes principales con rotación Varimax, teniendo como resultado que el porcentaje total de la varianza explicada fue de 41% para dos factores: actitudes positivas y actitudes negativas hacia las matemáticas, compuesta por 13 ítems la primera y

14 la segunda; además, la fiabilidad para las dimensiones fue de .87 y .79, respectivamente. Finalmente, se resuelve que la escala muestra evidencias psicométricas para su aplicación.

Por su parte, Flores y Auzmendi (2015) realizaron el análisis de la estructura factorial de una escala de actitud hacia las matemáticas en estudiantes universitarios de ciencias de la educación en Nicaragua, para ello, contaron con la participación de 182 sujetos, de edades entre 16 y 24 ( $M=21$ ), 45% hombres y 55% mujeres. Luego de realizar las pruebas de KMO y esfericidad de Bartlett, se ejecutó el análisis factorial, siguiendo el criterio de Kaiser y rotación Varimax, con ello se obtuvo que todos los reactivos se agrupan en 5 factores que explican el 63.234% de la varianza total. Asimismo, para la fiabilidad se tuvo como resultado un  $\alpha=.914$ , sin embargo, para el análisis de las dimensiones solo tres alcanzaron resultados aceptables: ansiedad ( $\alpha = .786$ ), agrado ( $\alpha = .788$ ), utilidad ( $\alpha = .740$ ), mientras que las dos dimensiones restantes no tuvieron puntuaciones altas: motivación ( $\alpha = .449$ ) y confianza ( $\alpha = .471$ ). En suma, el análisis de ítems tuvo como resultado que el índice de homogeneidad corregido de los ítems y la puntuación total se encuentra entre .370 y .676. En suma, el análisis de consistencia interna y la validez de estructura demuestran que la escala posee propiedades psicométricas aceptables para su uso.

De igual forma, Dörfer y Ulloa (2016) realizaron un trabajo de investigación para analizar la fiabilidad de la Escala de actitud hacia las matemáticas (EAM), elaborada por Arizmendi (1992), para ello realizaron una prueba piloto con la participación de 73 estudiantes universitarios de la carrera de licenciatura en administración, de edades entre los 17 a 22 años ( $M = 18$ ) y estaban constituidos por 63% de mujeres y 37% hombres. El valor obtenido de KMO fue de .764, lo cual indica la viabilidad para poder realizar en análisis factorial, con ello, se obtuvieron cinco componentes que poseían un autovalor mayor que 1 y explicaban el 64.29% de la varianza. La fiabilidad para la escala total fue de  $\alpha = .667$  y para sus dimensiones: Ansiedad .416, Agrado .529, Utilidad .594, Motivación .516 y Confianza .595. Con ello, el autor determinó que se mostraron evidencias suficientes para concluir que la prueba posee propiedades adecuadas, sin embargo, sostiene que, tomando en cuenta los resultados de la

validez de contenido, para futuras investigaciones se realice una adecuación de las preguntas.

En el mismo sentido, Primi et al. (2020) realizaron un trabajo de investigación en el cual determinaron las propiedades psicométricas del Inventario de actitudes hacia las matemáticas-forma corta (ATMI-SF) trabajado en estudiantes del curso introducción a la estadística para la carrera de psicología dividida en dos muestras: calibración (n=208) y validación (n=184). La escala se divide en cuatro subescalas: disfrute, motivación, valor y autoconfianza. En el análisis de ítems se obtuvo asimetría y curtosis aceptables, exceptuando el ítem 1, sin embargo, no se consideró necesario excluirlo. A través del análisis factorial confirmatorio (AFC) se confirmó el modelo de 4 factores ( $\chi^2 = 151.051$ ;  $\chi^2/\text{gl} = 2.13$ ; CFI=.95; TLI=.94; RMSEA=.074, CI= [.057-.081]), mientras que las correlaciones entre dimensiones estuvieron entre .71 a.88. A continuación, se comprobó el modelo en la muestra de validación, obteniendo buenos índices de ajuste ( $\chi^2 = 148.77$ ;  $\chi^2 / \text{gl} = 2.10$ ; CFI = .94; TLI = .93; RMSEA = .07 CI = [.060 – .090]) con cargas factoriales entre .67 y .87. Finalmente, el valor  $\alpha$  de la escala total fue .90 y para las subescalas disfrute, motivación, valor y confianza fueron .82, .79, .84 y .86, respectivamente; por otro lado, el valor omega para la escala fue de .90 y .83, .81, .84 y .87 para sus subescalas.

Luego de la presentación de los antecedentes, es importante señalar los conceptos, definiciones y aspectos teóricos que respaldan el estudio de la variable.

Es así que, para la definición de actitud, es preciso citar a la Real Academia Española (RAE, 2020a, definición 2), que asegura que esta es la “disposición de ánimo manifestada de algún modo”. Mientras que, esta misma entidad menciona que la matemática es una “ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones” (RAE, 2020b, definición 5).

A esto se agrega que, la etimología de este vocablo sostiene que proviene de las palabras griegas *mathema*, *manthánein* y *mendh*, que significan erudición, aprender y ciencia, respectivamente; por ello, al significado de matemática se le atribuye el concepto de “ciencia por excelencia” (Lluis, 2005).

Además, históricamente es importante mencionar que desde la antigüedad y a través de los años, el desarrollo del estudio de las matemáticas ha sido de suma importancia para el progreso de la humanidad; por tal motivo, es considerada una de las ciencias más antiguas que surgieron en las culturas primitivas, dando lugar al principio de los conocimientos en el hombre y debido a su precisión se encuentra en la cima de la consciencia humana (Ortiz, 2005). En suma, la historia, trascendencia y evolución de esta ciencia es importante para entender las dificultades que se han presentado en su avance, es decir, los paradigmas circunstanciales e impactos culturales propios de cada época y, debido a ello, se comprende el motivo por el cual se dirige el interés en su aprendizaje (Guzmán, 1992).

Por ello, se entiende que las matemáticas siempre han tenido gran relevancia a través de la historia; de este modo, en el año 3000 A.C. los egipcios la utilizaron para su aplicación en la aritmética y geometría, con ello pudieron construir edificaciones y dar forma a diversos objetos con precisión (Galán, 2012); por otra parte, en China, aproximadamente en el año 1000 a.C., se empleó para la astronomía (Posada, 2017); también, en Grecia se utilizó para intentar explicar la naturaleza del universo, lo que los filósofos presocráticos de mediados del siglo VI a.C. conocían como *arjé* y, para ser más exactos, los pitagóricos intentaron demostrar a través de las matemáticas (Chávez, 2004). Asimismo, entre los siglos I al VIII, destaca el desarrollo de las matemáticas hindúes, quienes la utilizaron para la edificación de monumentos y templos para sus dioses (Galán, 2012), mientras que los árabes, a mediados del siglo IX introducen al mundo los números tal y como los conocemos hasta la actualidad (Quesada, 2013).

Ante lo expuesto, es necesario delimitar el concepto de actitud hacia las matemáticas; en primer lugar, se entiende a la actitud como una respuesta negativa o positiva que se manifiesta mediante creencias, conductas o pensamientos (Myers, 2003); además, esta puede ser de índole subjetivo-personal, propio de ideas preconcebidas de la persona (Thurstone, 1928) y también puede estar sujeta a estímulos sociales, externos al individuo (Allport, 1935), lo que ocasiona como reacción una respuesta favorable o desfavorable frente al estímulo (Ajzen & Fishbein, 1975); finalmente, esta réplica es

espontánea y viene precedida de un pensamiento razonado (Ajzen & Fishbein, 2000).

Por ello, se considera que la actitud posee tres componentes: afectivo, cognitivo y conductual, es decir, la emoción que manifiesta la persona como una actitud agradable o desagradable, la elaboración de ideas, creencias u opiniones, y la manifestación observable frente al estímulo, respectivamente (Rosenberg y Hovland, 1960); de esta manera, se explica que los componentes cognitivo y afectivo se utilizan como predictor para el comportamiento (Schau et al., 1995).

En detalle, una manera clásica y general de definir la actitud se sostiene sobre la teoría afectivo, cognitivo y conductual; por tal motivo, esta escala se construye siguiendo este esquema (Arnau y Montané, 2010), en tal sentido, es menester detallar cada uno de estos componentes.

El primero es el componente afectivo, este se forma a partir de las emociones y sentimientos de aprobación o rechazo hacia un objetivo, está relacionado a la motivación, ya que esta denota el impulso para interactuar y el valor que se le asigna al objeto (Martínez, 2008); asimismo, Rimé (1989) señala tres niveles de afectividad: 1) procesos motivacionales, es decir, planes consecutivos sujetos a estímulos externos que preparan al individuo a encontrar una sucesión de eventos que identificará como factibles o no para su continuidad, esto permite en él producir emociones positivas o negativas; 2) procesos condicionales, estos son eventos que se desarrollan a través de la vida del sujeto mediante condicionamiento clásico y producen reacciones emocionales que va asimilando; 3) procesos esquemáticos, este último nivel propone que toda experiencia emocional que vive el sujeto le provee la creación de un esquema, quedando en él una red de elementos organizados.

El segundo es el componente cognitivo, este propone que la actitud delimita el accionar del hombre en función de sus creencias e ideas y lo predispondrá a actuar de forma predilecta hacia un objeto u objetivo (Martínez, 2008); por ello, es imposible tener una actitud hacia ideas desconocidas o sin representación cognitiva, además, si el pensamiento que se tiene sobre el objeto es limitada o errónea, la actitud hacia él no tendrá mucha intensidad (Constenla, 2009), ya

que es necesaria la interacción entre el sujeto y los objetos a su alrededor para crear redes neuronales de información (Henry et al, 2016).

El tercer componente es el conductual, este se representa como la tendencia o reacción hacia un objeto u objetivo, buscando interactuar con él o evitarlo (Sánchez et al, 1994); igualmente, esta predisposición a actuar puede ser favorable o desfavorable (Prat & Soler, 2003) y de manifestación observable (Tomas y Almenara, 2008).

De esta manera, para entender la variable actitud hacia las matemáticas es necesario revisar la definición del constructo a través de propuestas de distintos autores, ya que no existe una delimitación general que explique la variable; es así que, por un lado, algunas propuestas sostienen que la actitud hacia las matemáticas está representada por un solo factor, visto desde el componente afectivo, lo cual se explica como sentimientos positivos o negativos que experimentan las personas hacia las matemáticas (Adediwura, 2011; Gómez, 2000). Por otro lado, Di Martino y Zan (2015) aseguran que los componentes que explican la actitud hacia esta variable son dos, en primer lugar, los guiados por emociones y en segundo orden las creencias acerca de esta variable. Finalmente, otra propuesta asegura que el panorama sobre el estudio de este constructo se debe orientar hacia una estructura de tres factores: emocional, cognitiva y conductual, es decir, las creencias que se tienen sobre las matemáticas, el afecto o evaluación de estas y el comportamiento que deviene de las dimensiones anteriores (Kind et al., 2007; Gil et al., 2005; Auzmendi, 1992).

Por su parte, una revisión sistemática propuesta por Muñoz y Mato (2008), pone de manifiesto que las dimensiones más utilizadas para explicar la actitud hacia las matemáticas están compuestas por: afectividad-agrado, ansiedad-miedo, valor-utilidad, motivación y seguridad-confianza.

De esta manera, Abal et al. (2018) consideran para el estudio de esta variable y para la construcción de la escala que evalúa la actitud hacia las matemáticas 3 factores: el primero es el Afectivo-Motivacional, que hace referencia al interés que desarrollan los estudiantes hacia la matemática en relación a los sentimientos positivos que experimentan hacia ella o, dicho de otra manera, a

los sentimientos agradables hacia esta disciplina; el segundo es el de Confianza, que se relaciona a la percepción propia de cada estudiante de psicología sobre sus capacidades para afrontar de manera eficaz situaciones que requieran la aplicación y manejo de habilidades matemáticas; finalmente, el tercero es el de Utilidad, en este apartado se agrupan las creencias del sujeto respecto a la relación entre psicología y matemática, es decir, nociones matemáticas útiles durante la formación académica, la necesidad de esta dentro de la carrera, su aplicabilidad y su función dentro del desempeño profesional.

En otro orden de ideas, es oportuno agregar la importancia de realizar estudios psicométricos dentro del área de la investigación psicológica, a raíz de que los instrumentos de evaluación y medición en el campo de la salud son indiscutiblemente herramientas que los profesionales dentro de este ámbito utilizan para la evaluación de pacientes e investigación, además, ya que se conoce a la psicología como una ciencia joven, el uso de la psicometría la ayuda a entender y profundizar en el estudio de las técnicas, teorías y métodos para la medición de fenómenos psicológicos (Vargas, 2016).

Por ello, el uso de la matemática en la psicología, mediante la psicometría, permite que esta eventualmente se convierta en una ciencia sólida, ya que los avances científicos que esta materia le provee, aseguran que la medición de los procesos dinámicos, propios de la evaluación del ser humano, sean formalmente más exactos en su análisis, por ejemplo, para el estudio de la memoria, el aprendizaje, los fenómenos cognitivos u otros, es importante que se analicen los cambios o modificaciones que tienen en función a otras variables, lo que lleva a los psicólogos a necesitar de herramientas capaces de detectar estas variaciones, es así que se necesita de la psicometría para estos fines (Cortada de Kohan, 2002).

Ante esto, es natural que para los análisis psicométricos se asuman diferentes criterios que determinen la precisión de la medición de los instrumentos, por ello, esta investigación propone diferentes análisis que garantizan resultados que cubran los diferentes aspectos señalados por la American Psychological Association (APA, 2018) para garantizar que se cumpla con los estándares de calidad psicométricos.

Siguiendo estas directrices, este trabajo propone el estudio de la validez de contenido de los ítems, con ello se garantiza que los reactivos reflejen claramente el contenido de la variable que pretenden medir, demostrando claridad, pertinencia y relevancia (Urrutia et al., 2014).

A esto se agrega que, también se debe analizar la validez de constructo de la escala, ya que se debe cumplir con demostrar empíricamente que la estructura del instrumento se ciñe al modelo teórico encontrando en la literatura científica, lo que aporta información metodológica del constructo estudiado (Leyva, 2011).

Por su parte, en relación a la confiabilidad, esta demuestra el margen de error cometido en la recuperación de datos y medición de la variable de estudio (Martínez et al., 2014) y permite evaluar la consistencia interna del instrumento, por lo general, los coeficientes más utilizados en las investigaciones son el alfa de Cronbach y Omega de McDonald (Ventura-León, 2017).

Por último, es rescatable que se reporten las evidencias de invarianza factorial, ya que permite determinar si el instrumento mide el constructo independientemente de las características de los grupos de estudio, por ejemplo, sexo, edad, nivel económico, entre otros (Caycho, 2017), a partir de esto, es factible la elaboración de baremos para la interpretación de los puntajes directos de la escala y la confiabilidad de los puntos de corte de estos (Dominguez-Lara, 2016).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

El estudio fue de tipo psicométrico porque tuvo como objetivo analizar la validez, confiabilidad y estandarización de una escala psicológica (Alarcón, 1991); asimismo, fue aplicada, ya que busca generar conocimiento para solucionar un problema dentro de la sociedad (Ato et al., 2013); además, fue tecnológico, ya que tuvo como propósito optimizar una herramienta para hacerla más eficiente o eficaz para su uso y así atender intereses sociales (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica [CONCYTEC], 2020, Ñaupas et al, 2014; Bello, 2008).

##### **3.1.2. Diseño de investigación**

Este trabajo de investigación fue de diseño instrumental, puesto que su objetivo fue analizar las evidencias psicométricas de un instrumento de medición aplicado en el campo de la psicología (Ato, et al., 2013; Montero y León, 2002).

#### **3.2. Operacionalización de variables**

##### **3.2.1. Variable**

Actitud hacia la matemática

##### **3.2.2. Definición conceptual**

La actitud hacia la matemática es la predisposición evaluativa que determina la intencionalidad del estudiante en aprenderla (Gómez, 2000), existe una corriente multidimensional que la contempla desde tres componentes: cognitivo, afectivo y comportamental (Auzmendi, 1992). Si bien es cierto que la delimitación del concepto de este constructo cambia en función de la cantidad y el orden de factores identificados por diversos autores de distintos instrumentos para medir esta variable, Abal et al. (2018) consideran los componentes afectivo-motivacional, confianza y utilidad.

### **3.2.3. Definición operacional**

La variable fue medida utilizando la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología, creada por Abal et al. (2018), compuesta por 24 ítems que se responden a través de una escala de medición ordinal tipo Likert de 6 puntos (totalmente en desacuerdo hasta totalmente de acuerdo); además, estos se distribuyen en tres dimensiones: Afectivo-motivacional (Del 1 al 8; p.ej. "Puedo disfrutar de una buena clase de matemática"), confianza (Del 9 al 16; p.ej. "Me cuesta incorporar los conceptos matemáticos, aunque dedique mucho tiempo a estudiarlos"), y utilidad (Del 17 al 24; p.ej. "Solo deberían estudiar matemática aquellos alumnos de psicología que se dedicarán a la investigación").

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1. Población**

La población es una agrupación de elementos de proporciones conocidas o desconocidas, delimitado durante el planteamiento de los objetivos de la investigación y compuesto por un conjunto de sujetos que comparten características comunes (Arias, 2006). Por tal motivo, para definir la cantidad de estudiantes de psicología que existen en Lima Metropolitana se recurrió a los datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática, entidad que asegura que existen un total de 539,671 estudiantes universitarios en esta parte del territorio (INEI, 2018), además, menciona que el 7.8% de ellos estudia psicología (INEI, 2019), obteniendo como resultado un aproximado de 42,094 alumnos.

#### **3.3.2. Muestra**

La muestra es un subconjunto de la población con el que se trabajó para llevar a cabo la investigación (López, 2004), además, tiene como características el ser finito y representativo (Castro, 2003). En ese sentido, para estudios con propósitos de análisis psicométricos, se siguen lineamientos distintos a los convencionales, por ello, existen investigaciones tales como la de Monte Carlo, que buscan imitar el comportamiento de la variable en ambientes controlados parecidos a un entorno real, con ello se llegan a conclusiones metodológicas que permiten aceptar el uso de tamaños muestrales diferentes dependiendo de las

características y empleo de estimadores para cada estudio y que han sido replicadas en distintos contextos por diversos autores (Kyriazos, 2018). Por ese motivo, para esta investigación se contó con la participación de 203 estudiantes universitarios de psicología, de edades entre 18 a 51 años ( $M = 26.35$ ,  $DE = 5.590$ ), 24.1% hombres y 75.9% mujeres, con ello se garantiza una adecuación de tamaño muestral justa para los análisis de diseño instrumental propuestos en los objetivos (Yasir et al., 2016; Comrey y Lee, 1992).

### **Criterios de inclusión**

Para la inclusión de los participantes se consideró que estén matriculados en universidades públicas o privadas de Lima Metropolitana, estudiar la carrera de psicología, tener una edad igual o mayor a 18 años y aceptar participar de manera voluntaria.

### **Criterios de exclusión**

Para los criterios de exclusión se consideraron los siguientes puntos: estudiantes que no estén matriculados durante el semestre que se recogieron los datos, aquellos que no deseen participar voluntariamente y sujetos que resuelvan los cuestionarios de manera lineal o atípica.

### **3.3.3. Muestreo**

Para esta investigación se siguieron los lineamientos del muestreo de tipo no probabilístico autoelegido o por voluntarios, es decir, para la elección de los participantes se consideraron a todas las personas que puedan resolver el cuestionario de acuerdo a su proximidad, accesibilidad y disponibilidad, esto a raíz de no haber una recolección de datos estratificada (Otzen y Manterola, 2017; Johnson y Kuby, 2008).

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

Para la recolección de datos se empleó el método de la encuesta, que permite recoger datos mediante preguntas, por tal motivo, se utilizó el cuestionario como instrumento para cumplir este propósito, ya que, al estar compuesto de interrogantes ordenadas y coherentes, facilita la recolección de datos que cumplan con los intereses para la investigación (García, 2005). También, fue

enviado de forma virtual y autoadministrado por el participante luego de leer las instrucciones, lo que significa que este recibió el cuestionario y lo resolvió de forma directa (Corral, 2008).

## **Instrumentos**

### **Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología**

#### Ficha técnica

Nombre:	Escala de Actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología
Autores:	Facundo Abal, Sofía Auné y Horacio Atorresi
Año:	2017
Procedencia:	Argentina
Duración:	15 minutos aproximadamente
Aplicación:	Individual o colectiva
Descripción:	Contiene 24 ítems distribuidos en 3 dimensiones

#### Propiedades psicométricas del instrumento

El instrumento fue elaborado por Abal et al. (2018), quienes para llevar a cabo su investigación contaron con una muestra de 2814 estudiantes argentinos, de edades entre los 18 a 62. Al inicio contaban con cinco dimensiones y 75 ítems que se fueron depurando a través de juicio de expertos (11 ítems), una prueba piloto con 30 participantes (un ítem) y distribución de frecuencias de la escala Likert (12 ítems). Con los 51 ítems restantes se realizó un análisis exploratorio, mediante el análisis paralelo de Horn con rotación Promax, el cual permitió la extracción de tres factores, compuesta por 24 ítems que describieron el 63.7% de la varianza total acumulada (KMO= 0.96; Test de Esfericidad de Bartlett:  $\chi^2 = 22923,1$ ; gl = 276;  $p < 0.0001$ ). El AFC permitió corroborar el modelo de tres dimensiones correlacionadas (Afectivo-Motivacional, Confianza y Utilidad) con

ajustes de bondad de CFI=.970, TLI=.967 y RMSEA=.062. La confiabilidad de alfa de Cronbach resultó óptima superando el valor de .90 en todos los casos.

#### Propiedades psicométricas del piloto

Se aplicó una prueba piloto que contó con la participación de 101 estudiantes de psicología, de edades entre 18 a 70 años (M= 25.75, DE= 6.361), 23.8% hombres y 76.2% mujeres. El resultado del análisis de ítems obtuvo buenos valores de asimetría, curtosis, índice de homogeneidad corregido, comunalidades e índices de discriminación en todos los reactivos, excepto en el ítem 18 (IHC=.28), por su parte, la validez de estructura interna mostró índices de ajuste adecuados:  $X^2/gl = 1.20$ , CFI = .939, TLI = .933, RMSEA = .045 y SRMR = .072 (ver anexo 8).

### **Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE)**

#### Ficha técnica

Nombre:	Escala de Actitudes hacia la Estadística
Autores:	Carlos Tejero-González y María Castro-Morera
Año:	2011
Procedencia:	Colombia
Duración:	10 minutos aproximadamente
Aplicación:	Individual o colectiva
Descripción:	Contiene 12 ítems distribuidos en 3 dimensiones

#### Propiedades psicométricas del instrumento

Diseñada por Auzmendi (1992) y adaptada por Tejero y Castro (2011), originalmente contaba con 25 ítems y cinco dimensiones: utilidad, ansiedad, confianza, agrado y motivación, que explicaban el 60,7% de la varianza acumulada. Para la versión adaptada en 2011 se realizó la prueba de KMO (.903) y la prueba de esfericidad de Bartlett ( $X^2 = 1895,84$ ;  $gl = 300$ ;  $p < .001$ ), los resultados permitieron realizar el AFE, obteniendo una estructura de 12 ítems

distribuidos en 3 factores que explicaban el 68% de la varianza total. A continuación, la solución factorial fue rotada mediante rotación Promax, alcanzando pesos factoriales entre .52 y .92. Posteriormente, el AFC dio como resultado los siguientes índices de ajuste: GFI= .91, TLI= .94, CFI= .95, RMESA= .069 y  $\chi^2/gf= 1.68$ . Finalmente, la escala presenta respuestas de tipo Likert de 5 anclas (Total desacuerdo hasta total acuerdo).

### **Inventario sistémico cognoscitivista para el estudio del estrés académico versión de 21 ítems (SISCO-21)**

#### Ficha técnica

Nombre:	Inventario Sistémico Cognoscitivista para el estudio del estrés académico.
Autor:	Arturo Barraza Macías
Año:	2018
Procedencia:	México
Duración:	10 minutos aproximadamente
Aplicación:	Individual o colectiva
Descripción:	Contiene 21 ítems, distribuidos en 3 dimensiones

#### Propiedades psicométricas del instrumento

Diseñado por Barraza (2007) se hará uso de la adaptación del mismo autor (2018). En la primera propuesta contaba con 37 ítems y tres dimensiones; posteriormente, en la segunda versión elaborada por el mismo autor en el año 2012 se agregaron ítems hasta llegar a 45. A partir de este diseño, se procedió con un primer AFE que dio lugar a la eliminación de nueve ítems, quedando 36. Con esta segunda base se realizó la estimación de comunalidades que resultó en la eliminación de cinco ítems por cada dimensión. Finalmente, con los últimos 21 ítems se ejecutó la prueba de esfericidad de Bartlett ( $p < .001$ ) y el test KMO (.896), lo que permitió realizar el AFE y se determinó que los 3 factores explican el 47% de la varianza total. Además, la confiabilidad de alfa de Cronbach es

mayor a .80 en todos los casos. En la actualidad, esta prueba está compuesta por tres dimensiones: estresores, síntomas y estrategias de afrontamiento (7 ítems en cada dimensión), de seis opciones de respuesta tipo Likert (nunca, casi nunca, rara vez, algunas veces, casi siempre y siempre).

### **3.5. Procedimiento**

En principio, se identificaron los instrumentos de medición psicológica para los análisis psicométricos, esto a partir de la revisión de la literatura científica; luego, se elaboró un formulario virtual en la plataforma Google Forms, en él se alojaron los cuestionarios y el consentimiento informado donde se declaró el objetivo de la investigación y se garantizó la confidencialidad y anonimato de los participantes. Luego, se generó un enlace que se compartió a través de redes sociales, tales como WhatsApp, grupos de Facebook de universidades de Lima Metropolitana y correos electrónicos. Finalmente, una vez culminado el periodo de recolección de los datos se descargó la base en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2019 para adecuar el banco de datos que luego fue importado en el software elegido para los procesos estadísticos.

### **3.6. Métodos de análisis de datos**

Los análisis psicométricos se trabajaron con la hoja de cálculo de Microsoft Excel 2019, IBM SPSS v25 y el programa de uso libre para análisis estadísticos RStudio 4.0.3, utilizando las librerías lavaan, Psych, userfriendlyscience y semPlot, (Padilla, 2021; Revelle, 2021).

En primer lugar, se analizaron las evidencias de validez de contenido de la escala, a partir de las respuestas entregadas por los jueces expertos, este análisis se realizó a través de la cuantificación de las respuestas calculado con el coeficiente V de Aiken (Escurra, 1998).

A continuación, se realizó el análisis preliminar de los ítems, el que permitió verificar la frecuencia del porcentaje de respuestas por reactivo, la media, desviación estándar, coeficiente de asimetría y curtosis de Fisher, índice de homogeneidad corregido y comunalidad (Bologna, 2013).

Posteriormente, se estudiaron las evidencias de estructura interna de la escala, por tal motivo se empleó el software RStudio, ya que presenta mejor eficacia y

potencia para análisis estadísticos (Fernández, 2020; Bocado y Ruiz, 2018), lo que permite trabajar con estimadores para datos categóricos ordinales (Domínguez-Lara, 2014), es así que con este programa se realizó el AFC y se consideraron los índices de ajuste de bondad:  $X^2/gl$ , CFI, TLI, SRMR y RMSEA (Escobedo et al., 2016; Herrero, 2010; Manzano & Zamora, 2004; Hu & Bentler, 1999).

Enseguida, se analizó la validez en relación con otras variables con el coeficiente producto momento de Pearson, esto permitió establecer la relación que existe entre ellas (Restrepo y Gonzáles, 2007); asimismo, a partir de los valores obtenidos, se evaluó la validez convergente/divergente entre los puntajes de los instrumentos (Martínez y Martínez, 2008).

Luego, se obtuvieron los resultados de la confiabilidad por consistencia interna, mediante los coeficientes Alfa de Cronbach y Omega de McDonald (Frías, 2019; Celina-Oviedo y Campo-Arias, 2005).

En el siguiente punto, se evaluó la equidad a través del análisis de invarianza factorial, con el propósito de comprobar que las propiedades de medición de la escala sean independientes de las características de los grupos y no de la variable que se pretende medir (Caycho, 2017), para ello, se tuvieron en cuenta la invarianza configural, métrica, fuerte y estricta (Elousa, 2005) y la degradación del  $\Delta RMSEA$  (Cheung & Rensvold, 2002) y  $\Delta CFI$  (Putnick & Bornstein, 2016; Chen, 2007).

Finalmente, se establecieron datos normativos a partir del uso de percentiles, con ello se eligieron los puntos de corte y la confiabilidad de estos con el coeficiente K2 de Livingston, lo que a futuro permitirá clasificar a las personas que sean examinadas con la escala (Domínguez-Lara, 2018; Domínguez-Lara, 2016).

### **3.7. Aspectos éticos**

Esta investigación se realizó bajo las directrices y técnicas de la Asociación Americana de Psicología (APA), por tal motivo, siguiendo estas normas éticas, en primer lugar se solicitó la autorización para el uso de los instrumentos a sus respectivos autores, en segundo lugar, durante la aplicación de los cuestionarios

se explicó clara y detalladamente el propósito de la investigación, la confidencialidad de los resultados y la participación voluntaria a través del consentimiento informado (APA, 2019).

Además, debido a que la investigación se realiza en Perú, es necesario mencionar que este trabajo sigue las normativas dictadas por el Colegio de Psicólogos del Perú (2017), quienes mencionan que se debe garantizar la en todo momento el bienestar psicológico de los participantes, permitiendo que estos decidan ser parte o no de la investigación.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Evidencia de validez de contenido

Tabla 1.

*Evidencia de validez de contenido de la escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología a través del coeficiente de V de Aiken*

Ítem	1º Juez			2º Juez			3º Juez			4º Juez			5º Juez			Acierto	V de Aiken	
	Nº	P	R	C	P	R	C	P	R	C	P	R	C	P	R			C
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	12	.80
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	14	.93
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	14	.93
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	14	.93
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	14	.93

Nota: No está de acuerdo = 0 Sí está de acuerdo = 1 Criterios de calificación: P = Pertinencia R = Relevancia C = Claridad

En la tabla 3 se muestra el resultado obtenido por criterio de jueces, el valor del coeficiente V de Aiken es igual o supera el .80, por lo que representa una validez de contenido adecuada (Escrura, 1988).

## 4.2. Análisis de ítems

Tabla 2

*Análisis preliminar de los ítems de la Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología (n=203)*

Ítems	FR						M	DE	g1	g2	IHC	h2	Aceptable	
	1	2	3	4	5	6								
F1	1	4.9	8.4	9.9	31.0	32.5	13.3	4.18	1.31	-0.74	0.03	.58	.52	Sí
	2	7.9	19.2	29.6	17.2	20.2	5.9	3.40	1.37	0.10	-0.84	.65	.61	Sí
	3	7.9	20.2	26.1	19.2	22.2	4.4	3.41	1.36	0.01	-0.93	.76	.75	Sí
	4	5.4	17.2	19.2	30.0	19.7	8.4	3.67	1.34	-0.14	-0.73	.34	.78	Sí
	5	5.4	19.2	12.8	27.6	28.1	6.9	3.74	1.37	-0.33	-0.90	.60	.66	Sí
	6	9.4	13.8	27.1	16.7	29.1	3.9	3.54	1.38	-0.22	-0.93	.70	.63	Sí
	7	10.3	12.8	26.1	18.2	24.1	8.4	3.58	1.45	-0.15	-0.90	.68	.70	Sí
	8	5.9	7.4	23.2	16.3	34.5	12.8	4.04	1.39	-0.50	-0.58	.70	.71	Sí
F2	9	6.4	15.8	27.6	23.6	21.7	4.9	3.53	1.30	-0.09	-0.73	.73	.63	Sí
	10	9.4	12.3	29.6	18.7	24.6	5.4	3.53	1.37	-0.15	-0.80	.79	.71	Sí
	11	12.3	24.1	29.6	13.3	16.3	4.4	3.10	1.38	0.31	-0.76	.69	.57	Sí
	12	8.9	16.7	26.6	15.3	26.6	5.9	3.52	1.42	-0.09	-1.00	.84	.78	Sí
	13	7.4	19.2	29.6	14.8	22.7	6.4	3.45	1.39	0.08	-0.93	.80	.72	Sí
	14	7.9	13.8	30.0	19.7	25.6	3.0	3.50	1.30	-0.18	-0.79	.82	.76	Sí
	15	7.9	19.2	29.1	18.7	20.7	4.4	3.38	1.34	0.05	-0.84	.78	.70	Sí
	16	7.9	15.8	27.1	15.8	28.1	5.4	3.57	1.39	-0.14	-0.96	.81	.74	Sí
F3	17	9.9	9.9	16.7	16.7	30.5	16.3	3.97	1.55	-0.49	-0.84	.67	.66	Sí
	18	2.5	4.9	7.4	28.6	32.5	24.1	4.56	1.21	-0.86	0.57	.34	.77	Sí
	19	3.4	6.4	19.7	21.7	31.0	17.7	4.24	1.32	-0.51	-0.41	.66	.64	Sí
	20	3.0	4.9	17.2	21.7	31.5	21.7	4.39	1.29	-0.62	-0.22	.79	.77	Sí
	21	3.9	3.4	17.7	25.1	29.1	20.7	4.34	1.30	-0.61	-0.06	.82	.78	Sí
	22	3.0	5.4	18.2	20.2	30.5	22.7	4.38	1.32	-0.58	-0.36	.79	.76	Sí
	23	2.5	5.4	11.8	30.5	33.0	16.7	4.36	1.20	-0.68	0.25	.44	.71	Sí
	24	5.4	8.9	22.7	22.7	28.6	11.8	3.96	1.35	-0.38	-0.58	.64	.57	Sí

Nota: FR=frecuencia de respuesta; M=media; DE=Desviación Estándar; g<sup>1</sup>=coeficiente de asimetría; g<sup>2</sup>=coeficiente de curtosis; IHC=índice de homogeneidad corregida; h<sup>2</sup>=comunalidad; F1: Afectivo-motivacional; F2: Confianza; F3: Utilidad

En la tabla 2 se observa que la frecuencia de respuesta no supera el 80% lo que garantiza variabilidad de datos; además, los valores de asimetría y curtosis se encuentran entre +/- 1.5, siendo adecuadas (Pérez y Medrano, 2010); por su parte, los valores de IHC y h<sup>2</sup> superan el .30, considerándose aceptables (De los Santos Roig y Pérez, 2014; Lloret et al., 2014).

### 4.3. Validez de estructura interna

Tabla 3

*Medidas de bondad de ajuste del análisis factorial confirmatorio del modelo teórico de la Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología*

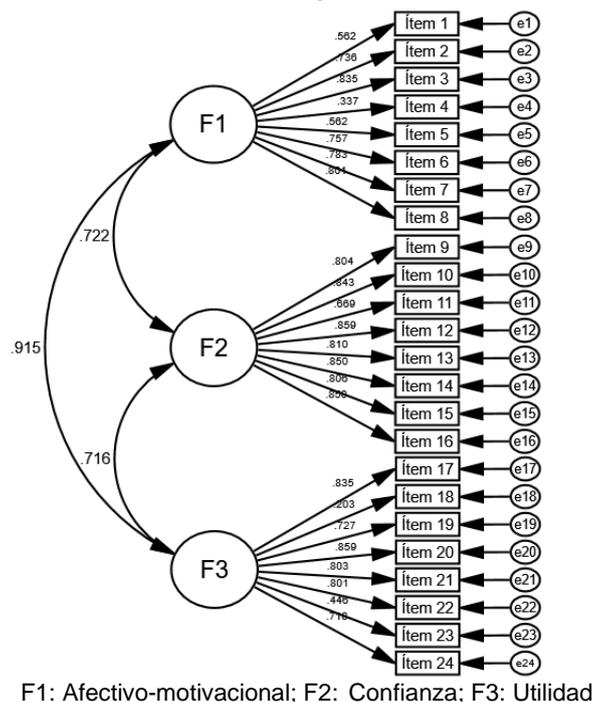
	X <sup>2</sup> /gl	CFI	TLI	RMSEA [IC 90%]	SRMR
Modelo 1	1.463	.934	.927	.048 [.037 - .058]	.062

Modelo 1= 3 factores correlacionados

En la tabla 3 se muestra el resultado del AFC de la Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología, para ello se utilizó el estimador mínimos cuadrados ponderados robusto (WLSMV), a raíz de ser el más adecuado para trabajar con datos ordinales (Brown, 2006; Flora & Curran, 2004), es así que se hallaron índices de ajuste adecuados según la literatura científica:  $X^2/gl \leq 2$  (Escobedo et al., 2016),  $CFI > .90$  (Cupani, 2012),  $TLI > .90$  (Escobedo et al., 2016),  $SRMR \leq .08$  (Abad et al., 2011) y  $RMSEA < .08$  (Ruíz et al., 2010), correlaciones interfactoriales F1 y F2 = .915, F1 y F3 = .722, F2 y F3 = .716.

Figura 1

*Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología*



#### 4.4. Validez en relación a otras variables

Tabla 4

*Correlación entre la Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología, el Inventario Sistemático Cognoscitivista del Estrés Académico y la Escala de Actitud hacia la Estadística*

		SISCO 21	EAE
<i>Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología</i>	r	-.460	.702
	p	.000	.000
	n	203	203

Nota: r=coeficiente de correlación de Pearson; p= valor de probabilidad; n=muestra

En la tabla 4 se muestra el resultado de la correlación entre las escalas señaladas, se halló que los puntajes de ambas la Escala de actitud hacia las matemáticas se relaciona de manera inversa con el SISCO 21, es así que se entiende que mientras más actitud hacia las matemáticas menos estrés académico o viceversa. Por otra parte, la relación con la EAE fue directa, es decir, mientras más actitud hacia la matemática incrementa la actitud hacia la estadística.

#### 4.5. Confiabilidad

Tabla 5

*Confiabilidad por consistencia interna de la Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología*

	Alfa de Cronbach( $\alpha$ )	Omega de McDonald( $\omega$ )	N° de ítems
<i>Total</i>	.950	.952	24
Afectivo-motivacional	.870	.874	8
Confianza	.939	.940	8
Utilidad	.878	.885	8

En la tabla 5 se muestran los valores de los coeficientes alfa y omega para la escala y sus dimensiones, se aprecia que los resultados son óptimos por superar el valor de .70 (Campo-Arias y Oviedo, 2008).

#### 4.6. Evidencias de equidad

Tabla 6

*Índices de ajuste del análisis de invarianza factorial de la Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología*

Según sexo	X <sup>2</sup>	Δ X <sup>2</sup>	gl	Δ gl	CFI	Δ CFI	RMSEA	Δ RMSEA
Configuracional	242.10	-	498	-	.832	-	.111	-
Cargas factoriales	245.00	2.90	519	21	.831	.001	.109	.002
Interceptos	253.72	8.72	540	21	.831	.001	.107	.002
*Residuos	269.53	15.81	564	24	.819	.011	.108	.001
Medias latentes	270.67	1.14	567	3	.819	.000	.108	.000

Nota: Δ X<sup>2</sup>= Variación en la prueba X<sup>2</sup>, Δ gl= Variación en los grados de libertad, Δ CFI= Variación en el CFI, Δ RMSEA= Variación en el RMSEA, \*significancia al .001

En la tabla 6 se muestra el resultado de la invarianza factorial de Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología, se observa que los valores para los estadísticos CFI no superan el .90 y en el RMSEA están por arriba de .080, esto a pesar que la degradación del ΔRMSEA es menor a .015 (Cheung & Rensvold, 2002) y el ΔCFI es inferior a .010 (Chen, 2007); con ello se demuestra que el modelo no posee equidad entre los grupos comparados.

#### 4.7 Elaboración de rangos de niveles según percentiles

Tabla 7

*Niveles según percentiles para la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología para mujeres*

Niveles	Pc	Puntajes directos							
		Total	K2	Dim1	K2	Dim2	K2	Dim3	K2
Alto	99	129	.989	45	.975	45	.989	48	.973
	95	126	.987	41	.961	41	.983	46	.967
	90	119	.983	40	.956	39	.979	44	.958
	85	116	.980	39	.950	37	.973	43	.952
	80	111	.975	37	.936	35	.967	40	.933
Medio	75	107	.970	35	.916	34	.963	40	.930
	70	101	.962	33	.898	32	.955	39	.921
	65	99	.959	32	.888	31	.950	38	.911
	60	96	.955	31	.880	30	.945	36	.894
	55	91	.952	29	.874	28	.941	34	.885
	50	89	.952	28	.877	27	.940	33	.886
	45	86	.954	28	.877	25	.943	32	.891
	40	82	.958	27	.883	24	.946	31	.898
	35	79	.962	26	.892	24	.948	30	.907
	30	78	.963	25	.902	23	.950	30	.907
Bajo	25	76	.966	24	.910	22	.955	29	.917
	20	74	.969	23	.922	20	.963	28	.930
	15	68	.976	22	.931	17	.974	26	.943
	10	63	.981	20	.947	16	.976	25	.947
	5	54	.987	17	.964	12	.985	21	.969
	M	90.06		29.2		27.06		33.79	
	DE	21.82		7.89		8.91		7.79	
	n	154		154		154		154	

Nota: Pc=percentiles, M=media, DE=desviación estándar, n=tamaño de muestra

En la tabla 8 se muestran los datos normativos para la calificación de los puntajes directos de la instrumento para mujeres, se establecieron los puntos de corte para los niveles bajo, medio y alto en función a los percentiles 25 y 75 y se hallaron coeficientes de confiabilidad K2 aceptables al superar el .75 (Gempp & Saiz, 2014).

Tabla 8

*Niveles según percentiles para la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología para hombres*

Niveles	Pc	Puntajes directos							
		Total	K2	Dim1	K2	Dim2	K2	Dim3	K2
Alto	99	139	.990	43	.962	48	.987	48	.969
	95	129	.985	43	.960	44	.981	48	.969
	90	121	.978	41	.953	40	.973	45	.956
	85	118	.975	38	.931	38	.967	43	.941
	80	114	.971	38	.931	37	.964	42	.932
Medio	75	112	.968	37	.922	36	.960	41	.924
	70	110	.966	35	.902	35	.956	40	.915
	65	109	.965	35	.902	34	.952	39	.907
	60	105	.959	34	.892	33	.947	39	.903
	55	101	.955	32	.879	32	.945	37	.889
	50	96	.952	32	.877	31	.942	37	.889
	45	92	.953	31	.874	30	.940	35	.885
	40	88	.956	30	.875	27	.943	34	.889
	35	86	.959	28	.887	25	.950	33	.897
	30	82	.964	27	.896	25	.950	32	.904
Bajo	25	80	.967	25	.916	21	.965	30	.924
	20	77	.971	23	.934	21	.967	29	.936
	15	74	.974	22	.942	17	.976	26	.954
	10	67	.981	20	.956	16	.979	25	.960
	5	59	.952	17	.968	15	.940	24	.963
M	95.43		30.71		29.24		35.47		
DE	22.98		8.06		9.64		7.68		
n	49		49		49		49		

Nota: Pc=percentiles, M=media, DE=desviación estándar, n=tamaño de muestra

En la tabla 8 se muestran los datos normativos para la calificación de los puntajes directos de la instrumento para hombres, se establecieron los puntos de corte para los niveles bajo, medio y alto en función a los percentiles 25 y 75 y se hallaron coeficientes de confiabilidad K2 aceptables al superar el .75 (Gempp & Saiz, 2014).

## V. DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar las propiedades psicométricas de la Escala de actitud hacia las matemáticas para estudiantes de psicología de Abal et al. (2018), en ese sentido, se trabajó establecieron diferentes tipos de análisis psicométricos que permitieron identificar que el instrumento cuenta con evidencias de validez y confiabilidad para su aplicación en estudiantes de psicología de Lima Metropolitana.

En principio, en cuanto al análisis de validez de contenido, Abal et al. (2018) realizaron esta indagación previa que contó con la participación de expertos en psicología y estadística, quienes analizaron la congruencia y pertinencia de los ítems, a partir de ello, se seleccionaron los reactivos que cumplieron con estas características. En apoyo a los anterior, con el fin de examinar el parafraseo de los ítems e identificar si son aplicables para la población señalada para esta investigación, se realizó el análisis de validez de contenido a través del juicio de 5 expertos con grados académicos de magíster o doctores en ciencias afines a la variable de estudio, con ello se obtuvieron criterios de claridad, pertinencia y relevancia de los reactivos. El resultado del cálculo del coeficiente V de Aiken obtuvo valores adecuados en todos los casos, superando el valor de .80, lo que muestra mayoría de respuestas favorables. En vista a lo explicado, y pese a que el resultado no muestra respuestas unánimes por parte de los especialistas, aun así se identificaron fortalezas en los reactivos, lo que permitió asegurar que estos son administrables en la muestra de estudio (Galicia et al., 2017).

Enseguida, una vez realizado el análisis del contenido de los ítems, se vio oportuno continuar con la aplicación de la escala a la muestra y así obtener evidencias de calidad métrica de los reactivos a partir del análisis de ítems. En ese sentido, Abal et al. (2018) tomaron la decisión de conservar los ítems que cumplieran con frecuencias de respuesta no menores al 2% ni mayores al 40%, de esta manera se descartaron ítems que pudieran resultar poco o muy atractivos para el participante. Dicho esto, se entiende que, para el proceso del desarrollo de la prueba, la exigencia en la búsqueda de estadísticos descriptivos sea alta, ya que se pretende variabilidad de datos en las opciones de respuesta por cada ítem (De los Santos-Roig y Pérez, 2014), no obstante, para este

apartado se consideró que las frecuencias de respuesta no superaran el 80% (Nunnally y Bernstein, 1995), hallando que los reactivos aseguran una distribución adecuada, con resultados que oscilan entre el 2% y 33%, cumpliendo incluso con los criterios señalados por los autores.

En suma, además del análisis señalado en el párrafo anterior y en relación al análisis de ítems, se consideró pertinente agregar otros estadísticos como parte del estudio de los reactivos, es así que se evaluó la media, desviación estándar, asimetría y curtosis, con el fin de garantizar la semejanza a la distribución univariada, hallando que los resultados fueron favorables; del mismo modo, se calcularon los valores del índice de homogeneidad corregido y comunalidades, con el fin de garantizar que los ítems estén orientados a evaluar el mismo constructo y compartan relación entre ellos, respectivamente. Estos análisis adicionales son necesarios ya que hasta la fecha no se han encontrado investigaciones que hayan puesto a prueba las evidencias psicométricas de la escala y en vista que luego de la construcción del instrumento, y para garantizar el buen funcionamiento de este, se debe administrar de manera sucesiva para garantizar empíricamente que la escala actúe según lo previsto (Blum et al., 2013). Por ello, estos análisis refuerzan el conocimiento que ya se tenía sobre la adecuada condición que poseen los ítems para su administración.

Por otra parte, luego de conocer que los reactivos cumplen con evidencias que aconsejan su aplicación, se realizó el análisis factorial confirmatorio, el propósito y decisión de no realizar un análisis factorial exploratorio se debe a la existencia de una solución demostrada empíricamente por los autores de la escala, en ese sentido, este trabajo se orientó a confirmar si este modelo se podía replicar en la muestra seleccionada (Morata-Ramírez et al., 2015; Méndez et al., 2012). Dicho esto, el primer paso fue la decisión acerca de la matriz de correlaciones a utilizar, ya que este apartado es motivo de discusión en la literatura científica, a raíz de que diferentes autores aseguran que para las opciones de respuesta tipo Likert es correcto utilizar matrices policóricas (Domínguez-Lara, 2014; Basto & Pereira, 2012), debido a su naturaleza ordinal, sin embargo, pese a que no se ubican dentro del nivel de medición continuo, esto no impide que se puedan trabajar los análisis considerando que estas son calculadas a partir de variables latentes,

que subyacen a las continuas y cumplen con el criterio de continuidad requeridas para el uso de matrices producto-momento de Pearson (Freiberg et al., 2013).

Por ello, se realizó el análisis factorial confirmatorio utilizando matrices Pearson y el estimador WLSMV, confirmando empíricamente que el modelo propuesto por Abal et al. (2018) mantiene sus propiedades psicométricas pese al cambio de población de estudio (Batista-Foguet et al., 2004).

Además, se halló la relación entre la escala estudiada y otros instrumentos que cumplieran con evaluar un constructo similar y otro opuesto, de esta manera, se hallaron las evidencias de validez en relación con otras variables de tipo convergente y divergente, haciendo uso del estadístico  $r$  de Pearson (Restrepo y Gonzáles, 2007). Para este apartado se consideraron al inventario Cognoscitivista para el estudio del estrés académico (SISCO-21) y la Escala de Actitud hacia la Estadística (EAE). Esta decisión surge a partir de la revisión de la literatura que señala que el estrés académico mantiene una relación inversa frente a las actividades dentro del ámbito del estudio (Alfonso et al., 2015), mientras que la matemática forma parte dentro del estudio de la estadística, por ello muestran una relación directa (Eudave, 2007). En respuesta, el resultado permitió identificar que existe una conexión entre la medición y los constructos (Angoff, 1988) al cumplirse con los valores hipotetizados para cada correlación.

En otro sentido, se realizó el análisis de confiabilidad por consistencia interna, de esta manera se calcularon los coeficientes alfa de Cronbach y Omega de McDonald, obteniendo resultados que respaldan que la escala es fiable. Asimismo, los autores del instrumento obtuvieron estos estadísticos para asegurar la confiabilidad, hallando valores que también superan el .70, es decir, adecuados. En síntesis, ambos resultados muestran que la escala cumple con evidencias de confiabilidad, además, se consideró adecuado reportar el coeficiente omega que considera las cargas factoriales y es el más indicado para trabajar en estudios de ciencias sociales (Ventura & Caycho-Rodríguez, 2017); no obstante, la decisión de presentar al coeficiente alfa como parte del análisis de confiabilidad no evade que se conozca sus limitaciones, solo se ampara su uso al hecho de que es el estadístico utilizado con más frecuencia en las

investigaciones (Domínguez-Lara & Merino-Soto, 2015), pese a que asume tau-equivalencia (Peña, 2020).

A continuación, se realizó el análisis de la invarianza factorial, para ello se tomó como referencia el sexo de los participantes, de esta forma se analizó el análisis multigrupo tomando como índices de ajuste el CFI y RMSEA, además se tomaron diferentes niveles de restricción a partir del nivel configural, cargas factoriales, interceptos, residuos y medias latentes, del mismo modo, y partir de los resultados obtenidos en cada umbral, se calculó la degradación de ambos índices, es decir, el  $\Delta$ CFI y  $\Delta$ RMSEA. El resultado del análisis no superó los valores establecidos en la literatura científica, es decir, se hallaron resultados de CFI menores a .90 y RMSEA por arriba de .080, en suma, la diferencia de cada del CFI no cumplió con lo esperado. Ante esto, se concluye que la escala presenta un modelo de estructura interna diferente para cada sexo, es decir, la medición del constructo actitud hacia la matemática es percibido de manera diferente para mujeres y hombres. La importancia de este hallazgo permite comprender que para la interpretación de los puntajes directos del instrumento es necesario la construcción de datos normativos diferenciados, lo que asegura que no se incurra en sesgos cuando se quiera calificar la variable (Caycho, 2017).

En cuanto a la elaboración de datos normativos para la interpretación de los puntajes directos de la escala, se crearon dos baremos, uno para hombres y otro para mujeres, esto a partir del resultado presentado en el párrafo anterior. Dicho esto, se establecieron los puntos de corte a partir de los percentiles 25 y 75, de esta manera se obtuvieron tres niveles, clasificados como bajo, medio y alto. Esta decisión, de dividir los puntajes en tres grupo, surge a partir del interés de ofrecer una categorización sencilla para la medición de la variable, además, es importante recalcar que por el tamaño de la muestra y el tipo de muestreo empleado, estos datos normativos son tentativos, porque la muestra por no ser grande puede dar lugar a sesgos al no ser representativa de toda la población de estudiantes universitarios de la carrera de psicología de Lima Metropolitana (Moliner, 2003).

Por último, es necesario recalcar que los análisis señalados en los capítulos anteriores fueron cumplidos a cabalidad siguiendo los criterios éticos de investigación y regulaciones de entidades nacionales e internacionales, con esta premisa, se cumplieron los objetivos propuestos, empero, pese al esfuerzo por lograr una investigación que denote buena calidad, de todas maneras se presentaron limitaciones que dificultaron el desarrollo del trabajo y ocasionaron que no se pudieran llevar a cabo análisis más profundos, el primero fue el acceso a la población, siendo el motivo principal la pandemia ocasionada por el virus respiratorio COVID-19, ya que a raíz de esta enfermedad se han dispuesto normas de distanciamiento social que han obligado a recurrir al muestreo no probabilístico, ocasionando que exista poco control sobre la elección de los participantes e impidió ir en búsqueda de más estudiantes que puedan resolver el cuestionario, debido a que estas se realizaron vía redes sociales o páginas web, siendo bastante limitadas.

Se agradece el interés por leer estas páginas que tienen como objetivo ampliar el conocimiento sobre la variable actitud hacia la matemática o fungir como antecedente para futuras investigaciones que estudien el instrumento o el constructo.

## VI. CONCLUSIONES

**Primera:** el instrumento estudiado muestra evidencias psicométricas que permiten afirmar que es aceptable su aplicación en estudiantes de psicología de Lima Metropolitana para medir la variable señalada.

**Segunda:** el análisis de validez de contenido garantiza que los ítems son claros, relevantes y pertinentes, por ello su aplicación sin realizar modificaciones gramaticales es aceptable.

**Tercera:** el análisis de ítems concluye que los 24 reactivos poseen buena calidad métrica luego de haber analizado la frecuencia de respuesta, asimetría, curtosis, índice de homogeneidad corregida y comunalidad.

**Cuarta:** el análisis factorial confirmatorio demostró que la estructura de 3 factores correlacionados y 24 ítems muestra evidencias de validez en la población de estudio.

**Quinta:** la confiabilidad por consistencia interna calculada mediante los coeficientes alfa y omega, encontró valores adecuados según la literatura científica.

**Sexta:** la invarianza factorial se realizó según el sexo de los participantes, considerando el nivel configural y las restricciones en las cargas factoriales, interceptos, residuos y medias latentes, demostrando que el instrumento no cuenta con evidencias de equidad.

**Séptima:** a partir del resultado de la invarianza, se crearon datos normativos tentativos para la interpretación de los puntajes directos de la escala diferenciados para hombres y mujeres.

## VII. RECOMENDACIONES

**Primera:** se recomienda para estudios futuros que se analice la consistencia temporal de la escala, a partir del test – retest, lo que facilitará otras evidencias de confiabilidad para el instrumento, ya que se evaluará si este mantiene sus características psicométricas transcurrido el tiempo.

**Segunda:** se recomienda analizar las propiedades psicométricas de la escala utilizando matrices policóricas, de esta manera se añadirá información metodológica relacionada al instrumento.

**Tercera:** se sugiere analizar las evidencias de equidad en relación a otras variables sociodemográficas, es decir, ejecutar análisis de invarianza factorial para evaluar características multigrupo en relación a la edad, ciclo académico, regiones del país donde residan los participantes, entre otros.

**Cuarta:** se sugiere realizar investigaciones con tamaños de muestra más grande, lo que significa más variabilidad de datos y mayor representatividad de la población de estudio.

## REFERENCIAS

- Abad, F., Olea, J., Ponsoda, V. y García, C. (2011). *Medición en ciencias sociales y de la salud*. Editorial Síntesis.
- Abal, F., Auné, S. y Attorresi, F. (2018). Construcción y validación de una escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología. *Universitas Psychologica*, 17(4), 1-15. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy17-4.cvea>
- Adediwura, A. (2011). The Development and Confirmatory Factor Analysis of a Scale for the Measurement of Gifted Students Attitude towards Mathematics. *World Journal of Education*, 1(1), 52-62. <https://cutt.ly/3TmQ3yl>
- Ajzen, I. & Fishbein, M. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behaviour: An Introduction to Theory and Research*.
- Ajzen, I. & Fishbein, M. (2000). Attitudes and the Attitude–Behavior Relation: Reasoned and Automatic Processes. *European Review of Social Psychology*, 11(1), 1-33. <https://doi.org/10.1080/14792779943000116>
- Alarcón, R. (1991). *Métodos y diseños de investigación del comportamiento*.
- Alfonso, B., Calcines, M., Monteagudo, R. & Nieves, Z. (2015). Estrés académico. *EDUMECENTRO*, 7(2), 163-178. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742015000200013&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742015000200013&lng=es&tlng=es).
- Álvarez, Y. y Ruiz, M. (2010). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas. *Revista de Pedagogía*, 31(89), 225-249. <http://ve.scielo.org/pdf/p/v31n89/art02.pdf>
- Allport, W. (1935). *Attitudes*. In *A Handbook of Social Psychology*.
- American Psychological Association (2020). *Publication Manual of the American Psychological Association* (7th ed.). APA.
- Angoff, W.H. (1988), "Validity: An evolving concept", en H. Wainer y H.I. Braun (eds.), *Test Validity*, New Jersey, LEA, pp. 19–32.

- Asociación Americana de Psicología (2019). Guía de citación y referenciación (7<sup>a</sup>. ed.). <https://www.ucentral.edu.co/sites/default/files/inline-files/guia-normas-apa-7-ed-2019-11-6.pdf>
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (5<sup>a</sup>. ed.). Episteme.
- Arnau, L. y Montané, J. (2010). Aportaciones sobre la relación conceptual entre actitud y competencia, desde la teoría del cambio de actitudes. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 8(3), 1283-1302. [http://investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/22/espanol/Art\\_22\\_465.pdf](http://investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/22/espanol/Art_22_465.pdf)
- Ato, M., López, J. y Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059. <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Editorial Mensajero.
- Barraza-Macías, A. (2018). *Inventario SISCO SV-21: Inventario SISTémico Cognoscitivista para el estudio del estrés académico. Segunda versión de 21 ítems*. Editorial Ecorfan. <https://cutt.ly/fTmYhFq>
- Basto, M. & Pereira, J. (2012). An SPSS R-Menu for Ordinal Factor Analysis. *Journal of Statistical Software*, 46(4), 1–29. <https://doi.org/10.18637/jss.v046.i04>
- Batista-Foguet, J., Coenders, G. y Alonso, J. (2004). Análisis factorial confirmatorio. Su utilidad en la validación de cuestionarios relacionados con la salud. *Medicina Clínica*, Vol. 122, núm. S1, páginas 21-27. <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-analisis-factorial-confirmatorio-su-utilidad-13057542>
- Bello, F. (2008). Reflexión: La investigación tecnológica o cuando la solución es el problema. *Revista Faces*, 1-13. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/faces/revista/a6n13/6-13-3.pdf>

- Blum, D., Auné, S., Ahumada, C., Galibert, M. y Attorresi, H. (2013). Criterios para la eliminación de ítems de un Test de Analogías Figurales. *Summa Psicológica UST*, 10(2), 49-56. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/summa/v10n2/a05.pdf>
- Bocardo, G. y Ruiz, F. (2018). Uso de RStudio para Estadística Univariada en Ciencias Sociales. Manual de apoyo docente para la asignatura Estadística Descriptiva (2.ª ed.). <https://cutt.ly/pTmUdrR>
- Bologna, E. (2013). *Estadística para psicología y educación*. Editorial Brujas.
- Bravo, F. (2020). Dificultades que enfrentan los nuevos estudiantes universitarios en Matemática. *INNOVA Research Journal*, 5(1), 1-13. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n1.2020.994>
- Brown, T. (2006). *Análisis factorial confirmatorio para la investigación aplicada*. Guilford Press.
- Campo-Arias, A. y Oviedo, C. (2008). Propiedades Psicométricas de una Escala: la Consistencia Interna. *Revista Salud Pública*, 10(5), 831-839. <https://www.redalyc.org/pdf/422/42210515.pdf>
- Castro, M. (2003). *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración* (2.ª ed.). Editorial Uyapal
- Caycho, T. (2017). Importancia del análisis de invarianza factorial en estudios comparativos en Ciencias de la Salud. *Revista Educación Médica Superior*, 31(2), 1-3. <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v31n2/ems04217.pdf>
- Chávez, P. (2004). *Historia de las doctrinas filosóficas* (4º ed.). Pearson educación
- Chen, F. (2007). Sensitivity of Goodness of Fit Indexes to Lack of Measurement Invariance. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 14(3), 464-504. <https://doi.org/10.1080/10705510701301834>
- Cheung, G., & Rensvold, R. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling: A*

*Multidisciplinary Journal*, 9(2), 233-255.  
[https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902\\_5](https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_5)

Celina, H. y Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580.  
<https://www.redalyc.org/pdf/806/80634409.pdf>

Colegio de Psicólogos del Perú. (2017). *Código de ética y deontología*.  
[http://api.cpsp.io/public/documents/codigo\\_de\\_etica\\_y\\_deontologia.pdf](http://api.cpsp.io/public/documents/codigo_de_etica_y_deontologia.pdf)

Comrey, A. y Lee, H. (1992). *A first course in factor analysis*. Erlbaum.

CONCYTEC. (2020). Guía práctica para la formulación y ejecución de proyectos de investigación y desarrollo (i+d). <https://cutt.ly/fYCwcvN>

Constenla, J. (2009). *Actitudes*. Concepción - Chile: Universidad Católica de la Santísima Concepción

Corral, Y. (2008). Diseño de cuestionarios para recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 20(36), 152-168.  
<http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n36/art08.pdf>

Cortada de Kohan, N. (2002). Importancia de la investigación psicométrica. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 34(3), 229-240.  
<https://www.redalyc.org/pdf/805/80534303.pdf>

Cupani, M. (2012). Análisis de Ecuaciones Estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación. *Revista Tesis*, 2, 186–199.  
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/tesis/article/view/2884>

De los Santos-Roig, M. y Pérez, C. (2014). Análisis de ítems y evidencias de fiabilidad de la Escala sobre Representación Cognitiva de la Enfermedad (ERCE). *Anales de psicología*, 30(2), 438-449.  
[https://scielo.isciii.es/pdf/ap/v30n2/psico\\_clinica7.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/ap/v30n2/psico_clinica7.pdf)

Di Martino, P., & Zan, R. (2015). The construct of attitude in mathematics education. In B. Pepin & B. Roesken-Winter (Eds.). *From beliefs to dynamic affect systems in mathematics education: Exploring a mosaic of relationships and interactions*, pp. 51–72. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-06808-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-06808-4_3)

- Domínguez-Lara, S. (2014). ¿Matrices policóricas/Tetracóricas o Matrices Pearson? Un estudio metodológico. *Revista Argentina del Comportamiento*, 6(1), 39-48. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/racc/article/view/6357/Lara2014>
- Domínguez-Lara, S. & Merino-Soto, C. (2015). ¿Por qué es importante reportar los intervalos de confianza del coeficiente alfa de Cronbach? *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 13(2), 1326-1328. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77340728053>
- Dominguez-Lara, S. (2016). Confiabilidad de los puntos de corte en estudios empíricos. *Revista Cubana de Pediatría*, 88(4), 536-538. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubped/cup-2016/cup164m.pdf>
- Domínguez-Lara, S. (2018). Sobre la importancia de los grupos normativos en estudios de prevalencia. *Revista Educación Médica*, 19(3). <https://www.elsevier.es/es-revista-educacion-medica-71-pdf-S1575181317301183>
- Dörfer, C. y Ulloa, G. (2016). Medición de la actitud hacia las matemáticas en estudiantes de licenciatura en administración: un estudio piloto. *Universidad Autónoma de Nuevo León*, 1, 1482-1501. <https://cutt.ly/iTms3Rq>
- Eleftherios, K. y Theodosios, Z. (2007). Students' beliefs and attitudes concerning mathematics and their effect on mathematical ability. *Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, 258-267. <http://www.mathematik.uni-dortmund.de/~erme/CERME5b/WG2.pdf>
- Elousa, P. (2005). Evaluación progresiva de la invarianza factorial entre las versiones original y adaptada de una escala de autoconcepto. *Revista Psicothema*, 17(2), 356-362. <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3112>
- El Peruano (4 de diciembre de 2019). Perú logra avances significativos en matemática y ciencias. *El Peruano*. <https://cutt.ly/jTmgI0h>

- Escobedo, M., Hernández, J., Estebané, V. y Martínez, G. (2016). Modelos de Ecuaciones Estructurales: Características, Fases, Construcción, Aplicación y Resultados. *Revista Ciencia & Trabajo*, 18(55), 16-22. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cyt/v18n55/art04.pdf>
- Escurra, L. (1998). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. *Revista de Psicología*, 6(1-2), 103-111. <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/4555/4534>
- Eudave, D. (2007). El aprendizaje de la estadística en estudiantes universitarios de profesiones no matemáticas. *Revista educación matemática*, 19(2), 41-66. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v19n2/1665-5826-ed-19-02-41.pdf>
- Farías, M. (2015). Revalidación psicométrica del cuestionario de actitudes hacia la matemática en estudiantes universitarios. *Revista Evaluar*, 15(1). <https://doi.org/10.35670/1667-4545.v15.n1.14909>
- Fernández, M. (2020). Ventajas de R como herramienta para el Análisis y Visualización de datos en Ciencias Sociales. *Revista Científica de la UCSA*, 7(2), 97-111. <http://dx.doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2020.007.02.097>
- Flora, D. y Curran, P. (2004). An empirical evaluation of alternative methods of estimation for confirmatory factor analysis with ordinal data. *Revista Psychological Methods*, 9(4), 466-491. <http://dx.doi.org/10.1037/1082-989X.9.4.466>.
- Flores, W. y Auzmendi, E. (2015). Análisis de la estructura factorial de una escala de actitud hacia las matemáticas. *Revista Aula De Encuentro*, 17(1), 45-77. <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ADE/article/view/2256>
- Freiberg, A., Stover, J., de la Iglesia, G., & Fernández, M. (2013). Correlaciones policóricas y tetracóricas en estudios factoriales exploratorios y confirmatorios. *Ciencias Psicológicas*, 7(2), 151-164. [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-42212013000200005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-42212013000200005&lng=es&tlng=es).
- Frías, D. (2019). *Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida*. <https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>

- Galán, B. (2012). *La historia de las matemáticas: de dónde vienen y hacia dónde se dirigen*. <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/1764>
- Galicia, L., Balderrama, J. y Edel, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Revista Apertura*, 9(2), 42-53. <https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.993>
- Gamboa, R. y Moreira, T. (2016). Un modelo explicativo de las creencias y actitudes hacia las Matemáticas: Un análisis basado en modelos de ecuaciones estructurales. *Revista Avances De Investigación En Educación Matemática*, (10), 27-51. <https://cutt.ly/5TmflfQ>
- García, F. (2005). *El cuestionario: Recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionarios*. Editorial Limusa.
- Gempp, R. & Saiz, J. L. (2014). El coeficiente K2 de Livingston y la fiabilidad de una decisión dicotómica en un test psicológico. *Universitas Psychologica*, 13(1), 217-226. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.UPSY13-1.eckl>
- Gil, N., Blanco, L., y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2, 15-32. <http://funes.uniandes.edu.co/14554/1/Gil2005EI.pdf>
- Gómez, I. (2000). Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático. *Dialnet*, 3, 158-159. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=111731>
- Gómez, I. (2007). Sistema de creencias sobre las matemáticas en alumnos de secundaria. *Revista Complutense de Educación*, 18(2), 125-143. <https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED0707220125A>
- Gueudet, G. (2004). Rôle du géométrique dans l'enseignement de l'algèbre linéaire. *Recherches En Didactique Des Mathématiques*, 24(1), 81–114. <https://revue-rdm.com/2005/role-du-geometrique-dans-l/>
- Guzmán, M. (1992). Tendencias innovadoras en educación matemática. *Universidad Complutense de Madrid*.

<http://blogs.mat.ucm.es/catedramdeguzman/tendencias-innovadoras-en-educacion-matematica/>

Henry, J., Von Hippel, W., Molenberghs, P., Lee, T. y Sachdev P. (2016). Clinical assessment of social cognitive function in neurological disorders. *Nature Reviews Neurology*, 12(1), 28-39. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26670297/>

Herrero, J. (2010). El Análisis Factorial Confirmatorio en el estudio de la Estructura y Estabilidad de los Instrumentos de Evaluación: Un ejemplo con el Cuestionario de Autoestima CA-14. *Psychosocial Intervention*, 19(3), 289-300. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-05592010000300009&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-05592010000300009&lng=es&tlng=es).

Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). *Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria versus New Alternatives*. Structural Equation Modeling

Ibarra, D. (2020). Relación que existe entre las actitudes auto percibidas por los estudiantes hacia las matemáticas y el rendimiento académico en matemáticas. *Anuario de investigación*, 1(1), 1-11. <http://anuarioinvestigacion.um.edu.mx/index.php/a2020/article/view/45>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018a). *Educación universitaria. Número de alumnos/as matriculados en universidades públicas y privadas, 2008-2018*. INEI. <http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/university-tuition/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Indicadores de educación por departamento 2009 - 2019*. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1680/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1680/libro.pdf)

Johnson, R. y Kubly, P. (2008). *Estadística elemental: Lo esencial*. México: Cengage Learning.

- Jones, K. (2000). The student experience of mathematical proof at university level. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(1), 53-60. <https://doi.org/10.1080/002073900287381>
- Kind, P., Jones, K., y Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures. *International Journal of Science Education*, 29(7), 871-893. <https://doi.org/10.1080/09500690600909091>
- Kyriazos, T. A. (2018). Applied Psychometrics: Sample Size and Sample Power Considerations in Factor Analysis (EFA, CFA) and SEM in General. *Psychology*, 9, 2207-2230. <https://doi.org/10.4236/psych.2018.98126>
- Leyva, Y. (2011). Una reseña sobre la validez de constructo de pruebas referidas a criterio. *Perfiles educativos*, 33(131), 131-154. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982011000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982011000100009&lng=es&tlng=es).
- López, L. (2004). Población, muestra y muestreo. *Punto Cero*, 09(08), 69-74. <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>
- Lloret, S., Ferreres, A., Hernández, A. y Tomás, M. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Revista Anales de Psicología*, 30(3), 1151-1169. <https://www.redalyc.org/pdf/167/16731690031.pdf>
- Lluis, E. (2005). Matemática: lo digno de ser aprendido I. *Acta Nova*, 3(1), 95-104. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1683-07892005000100010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892005000100010&lng=es&tlng=es)
- Manzano A., y Zamora S. (2010). *Sistema de ecuaciones estructurales: una herramienta de investigación*. Ceneval. <https://cutt.ly/RTmUDEu>
- Martínez, J. y Martínez, L. (2008). La validez discriminante como criterio de evaluación de escalas: ¿teoría o estadística? *Universitas Psychologica*, 8(1), 27-36. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-92672009000100002&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672009000100002&lng=en&tlng=es).

- Martínez, O. J. (2008). Discusión pedagógica. Actitudes hacia la matemática. *Revista Sapiens*, 9(1), 1-13. <https://biblat.unam.mx/hevila/Sapiens/2008/vol9/no1/12.pdf>
- Martínez, R., Hernández, J. y Hernández, L. (2014). *Psicometría*. Alianza Editorial.
- Méndez, C. & Rondón M. (2012). Introducción al análisis factorial exploratorio. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 41(1), 197-207. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80624093014>
- Molinero, L. (2003). Elección de los puntos de corte para convertir una variable cuantitativa en cualitativa. *Asociación Española de Hipertensión*, pág. 1-5. <https://www.alceingenieria.net/bioestadistica/pcorte.pdf>
- Montero, I., y León, O. (2002). Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en Psicología. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 2(3), 503-508. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33720308>
- Morata-Ramírez, M., Holgado-Tello, F., Barbero-García, I., & Mendez, G. (2015). Análisis factorial confirmatorio: recomendaciones sobre mínimos cuadrados no ponderados en función del error Tipo I de Ji-Cuadrado y RMSEA. *Acción Psicológica*, 12(1), 79-90. <https://dx.doi.org/doi.org/10.5944/ap.12.1.14362>
- Muñoz, J. y Mato, M. (2008). Análisis de las actitudes respecto a las matemáticas en alumnos de ESO. *Revista de Investigación Educativa*, 26(1), 209-226. <https://www.redalyc.org/pdf/2833/283321884011.pdf>
- Myers, D. (2003). *Psicología Social* (8va ed.). Editorial Mc Graw Hill Interamericana. <https://cutt.ly/UTmxU71>
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación. Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Ediciones de la U. <https://cutt.ly/xTmE2OY>
- Nunnally, J. y Bernstein, I. (1995). *Teoría psicométrica*. Editorial Mc Graw-Hill.

- Ortiz, A. (2005). *Historia de la matemática: La matemática en la antigüedad (1° ed.)*. Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/134460>
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards Science: A Review of the Literature and its Implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079. <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Otzen, T y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Peña, D. (2006). *Las matemáticas en las ciencias sociales*. <http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/dpena/publications/castellano/2006EM.pdf>
- Peña-Becerril, M. y Camacho-Zuñiga, C. (2020). El contexto como una estrategia para fomentar el sentido de utilidad de las Matemáticas en estudiantes de ciencias sociales. *Formación universitaria*, 13(1), 145-156. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000100145>
- PISA (2018). *Insights and Interpretations: Insights and Interpretations*. Andreas Schleicher. <https://cutt.ly/jTmf6aj>
- Padilla, J. (2 de febrero 2021). McDonald's Omega, Alfa de Cronbach, Alfa Ordinal mediante R, Factor Analysis, SPSS y Jamovi [Video]. YouTube. <https://youtu.be/5TZBKGMhzqc>
- Peña, B. (2020, 1 de mayo). *Algunas malconcepciones en psicometría*. Avances en medición psicológica. <https://medicionpsicologica.com/2020/05/01/algunas-malconcepciones-en-psicometria/>
- Pérez, E., y Medrano, L. (2010). Análisis factorial exploratorio: bases conceptuales y metodológicas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 2(1), 58-66. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3161108>

- Posada, J. (2017). Aportes matemáticos de la cultura china como una estrategia didáctica en el aula. [Tesis de Maestría]. Universidad Tecnológica de Pereira.  
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/8394/371102/P855.pdf?sequence=1>
- Prat, M., y Soler, S. (2003). *Actitudes, valores y normas en la educación física y el deporte*. Barcelona - España: INDE Publicaciones
- Primi, C., Bacherini, A., Beccari, C. y Donati, M. (2020). Assessing math attitude through the Attitude Toward Mathematics Inventory – Short form in introductory statistics course students. *Studies in Educational Evaluation* 64, 100838. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100838>
- Putnick, D. & Bornstein, M. (2016). Measurement Invariance Conventions and Reporting: The State of the Art and Future Directions for Psychological Research. *Developmental Review*, 41, 71-90.  
<https://doi.org/10.1016/j.dr.2016.06.004>
- Quesada, J. (2013). La numeración arábica: origen, difusión y su desarrollo. El comercio y la contabilidad como impulsores. *Recherches en Sciences de Gestion*, (90), 43-64. <https://doi.org/10.3917/resg.090.0041>
- Real Academia Española. (2020a). Actitud. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 17 de noviembre de 2021, de <https://dle.rae.es/actitud>
- Real Academia Española. (2020b). Matemática. En Diccionario de la lengua española. Recuperado en 17 de noviembre de 2021, de <https://dle.rae.es/matem%C3%A1tico#ObS8ajk>
- Restrepo, L. y González, J. (2007). De Pearson a Spearman. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 20(2), 183-192.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2950/295023034010>
- Revelle, W. (2021) Psych: Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research. <https://CRAN.R-project.org/package=psych>

- Rimé, B. (1989). *Les Emotions. Texto inédito*, Louvain-La-Neuve: Université de Louvain
- Rosenberg, M. & Hovland, C. (1960) *Cognitive, affective and behavioral components of attitudes*. Yale University Press
- Ruíz, M., Pardo, A. y San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 34-45. <http://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/1794.pdf>
- Sánchez, A., Ramos, E y Marset, P. (1994) *La actitud participativa en la salud, entre la teoría y la práctica*. Universidad de Murcia.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T. y del Vecchio, A. (1995). The development and validation of the survey of attitudes towards statistics. *Educational and Psychological Measurement. Educational and Psychological Measurement*, 55(5), 868-875. <https://cutt.ly/pTmvtgr>
- Tejero-González, C. y Castro-Morera, M. (2011). Validación de la escala de actitudes hacia la estadística en estudiantes españoles de ciencias de la actividad física y del deporte. *Revista Colombiana de Estadística*, 34(1), 1-14. <http://www.scielo.org.co/pdf/rce/v34n1/v34n1a01.pdf>
- Thurstone, L. (1928). Attitudes can be measured. *American Journal of Sociology* 33(4). <https://doi.org/10.1086/214483>
- Tomás, J. y Almenara, J. (2008). *Máster en paidopsiquiatría*. Universidad Autónoma de Barcelona. [http://paidopsiquiatria.cat/files/enfoque\\_cognitivo\\_coductual.pdf](http://paidopsiquiatria.cat/files/enfoque_cognitivo_coductual.pdf)
- Urrutia, M., Barrios, S., Gutiérrez, M., y Mayorga, M. (2014). Métodos óptimos para determinar validez de contenido. *Educación Médica Superior*, 28(3), 547-558. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412014000300014&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412014000300014&lng=es&tlng=es).
- Vargas, L. (2016). *Construcción de pruebas psicométricas: aplicaciones a las ciencias sociales y de la salud* Livia, J. & Ortiz, M. (2014) Lima: Editorial Universitaria. 166 p. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 10(2), 92-94.

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2223-25162016000200009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-25162016000200009)

Ventura-León, J. (2017). La importancia de reportar la validez y confiabilidad en los instrumentos de medición: Comentarios a Arancibia et al. *Revista médica de Chile*, 145(7), 955-956. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872017000700955](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872017000700955)

Ventura-León, J. & Caycho-Rodríguez, T. (2017). El coeficiente Omega: un método alternativo para la estimación de la confiabilidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 625-627. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77349627039>

Yasir, S., Rahman, H., Shalahuddin, M. y Hafez, M. (2016). Cross-cultural adaptation and psychometric validation of research instruments: A methodological review. *Journal of Behavioral Health*, 5(3), 129-136. <https://cutt.ly/KTmRCav>

Zawady, M. (2000). Las matemáticas en psicología. ¿Por qué temer? *Portal de Revistas UN*, 1(1), 1-3. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/lab/article/view/47290>

## ANEXOS.

### Anexo 1. Matriz de consistencia interna

<b>TÍTULO:</b> Evidencias psicométricas y datos normativos de la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología-Lima Metropolitana, 2021					
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>VARIABLE E INDICADORES</b>			
<b>PROBLEMA PRINCIPAL</b>  ¿Cuáles son las evidencias psicométricas de la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología-Lima Metropolitana, 2021?	<b>OBJETIVO GENERAL:</b> Determinar las evidencias psicométricas y datos normativos de la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología-Lima Metropolitana, 2021.  <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> Analizar las características de los ítems. Analizar las evidencias de validez basadas en el contenido. Analizar las evidencias de validez basadas en la estructura interna. Analizar las evidencias de validez basadas en la relación con otras variables. Analizar las evidencias de confiabilidad. Analizar las evidencias de equidad. Elaborar datos normativos.	Variable: Actitud hacia la matemática			
		Dimensiones	Indicadores	Ítems	Niveles o rangos
		Afectivo-Motivacional	Interés Agrado por las matemáticas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Ordinal Politómica (Desde 1= «Totalmente de acuerdo» hasta 6= «Totalmente en desacuerdo»)
		Confianza	Eficacia Seguridad en el desempeño	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	
	Utilidad	Creencias sobre las matemáticas Aplicabilidad de las matemáticas	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24		
<b>TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>		<b>ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E INFERENCIAL</b>	
<b>TIPO:</b> Psicométrico <b>DISEÑO:</b> Instrumental	<b>POBLACIÓN:</b> Estudiantes universitarios de la carrera de psicología de Lima Metropolitana <b>TIPO DE MUESTRA:</b> No probabilística <b>TIPO:</b> Por conveniencia <b>TAMAÑO DE MUESTRA:</b> Piloto: 101 participantes	Variable: Actitud hacia la matemática Instrumentos: Escala de Actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología Autores: Abal, Auné y Atorresi (2018) Variable: Estrés académico Instrumento: Inventario cognoscitivista para el estudio del estrés académico SISCO-21 Autor Arturo Barraza Masías (2012) Variable: Actitud hacia la estadística Instrumentos: Escala de actitud hacia estadística de Azumendi adaptado por Tejero y Castro Autores: Tejero y Castro (2001)		<b>DESCRIPTIVA:</b> Medidas de tendencia central: media. Medidas de dispersión: desviación estándar. Medidas de distribución: curtosis y asimetría. Los resultados se presentan ordenadamente en tablas y figuras que respondan a los objetivos propuestos de la investigación.  <b>INFERENCIAL:</b> Índice de discriminación	

Anexo 2. Matriz de operacionalización de la variable

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición
Actitud hacia la matemática	La actitud hacia la matemática es la predisposición evaluativa que determina la intencionalidad del estudiante en aprenderla (Chacón, 2000). Si bien es cierto que la delimitación del concepto de este constructo cambia en función de la cantidad y el orden de factores identificados por diversos autores de distintos instrumentos para medir esta variable, Abal, Auné y Attorresi (2018) consideran los componentes afectivo-motivacional, confianza y utilidad.	Se medirá mediante la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología, en la que mayor puntuación indica una actitud negativa hacia las matemáticas.	Afectivo-Motivacional	Interés Agrado por las matemáticas	1,2,3,4, 5,6,7,8	Ordinal
			Confianza	Eficacia Seguridad en el desempeño	9,10,11, 12,13,14, 15,16	Totalmente de acuerdo (1) De acuerdo (2) Moderadamente de acuerdo (3) Moderadamente en desacuerdo (4) En desacuerdo (5)
			Utilidad	Creencias sobre las matemáticas Aplicabilidad de las matemáticas	17,18,19, 20,21,22 23,24	Totalmente en desacuerdo (6)

### Anexo 3. Instrumentos

#### Actitud hacia la matemática

El presente cuestionario sirve para medir la actitud hacia la matemática en estudiantes de psicología. Para cada pregunta marque la alternativa que considere que lo representa de acuerdo a la escala que se presenta a continuación: Totalmente de acuerdo (1), De acuerdo (2), Moderadamente de acuerdo (3), Moderadamente en desacuerdo (4), En desacuerdo (5) y Totalmente en desacuerdo (6)

N°	Preguntas	1	2	3	4	5	6
1	Puedo disfrutar de una buena clase de matemática						
2	Me aburre la rigurosidad y rigidez que tienen los razonamientos matemáticos						
3	Cuando tengo que estudiar una materia relacionada con los números me siento desganado						
4	Me siento contento/a cuando tengo que aplicar algún concepto de matemática en otra materia						
5	Estudiar algunos conceptos de matemática me resulta atractivo						
6	Me fastidia tener que estudiar matemática						
7	Me desagradan todas las asignaturas que requieren trabajar con cálculos numéricos						
8	Siento desprecio por todo lo relacionado con los números y la matemática						
9	Me cuesta incorporar los conceptos matemáticos, aunque dedique mucho tiempo a estudiarlos						
10	Cada vez que enfrento un problema que se resuelve matemáticamente me pongo tenso						
11	No soy muy rápido/a para hacer razonamientos matemáticos						
12	Cuando resuelvo problemas usando números siempre pienso que me voy a equivocar						
13	No me siento seguro/a cuando me presento a rendir exámenes donde tendré que hacer cálculos						
14	Cuando veo números en un planteo me cuesta pensar con claridad						
15	En general, me resulta difícil comprender las deducciones de los teoremas matemáticos						
16	Sé que tendré dificultades para aprobar las materias que se basan en los conocimientos de matemática						
17	Solo deberían estudiar matemática aquellos alumnos de psicología que se dedicarán a la investigación						
18	Necesito entender matemática porque me servirá en mi futuro profesional						
19	La lógica de la matemática es tan rígida que no es posible aplicarla en psicología						
20	Cursar matemática es una pérdida de tiempo para la carrera de psicología						
21	No creo que la matemática tenga mucha utilidad en la carrera de psicología						
22	Solo deberían estudiar matemática aquellos alumnos de psicología que se dedicarán a administrar test						
23	La matemática enriquece la formación del psicólogo						
24	La matemática es demasiado teórica para tener utilidad práctica para el psicólogo medio						

## Estrés académico

A continuación, se presentan una serie de aspectos que, en mayor o menor medida, suelen estresar a algunos estudiantes. Responde seleccionando una opción que represente tu situación. Las opciones de respuesta son: Nunca (1), Casi Nunca (2), Rara vez (3), Algunas veces (4), Casi siempre (5) y Siempre (6)

N°	Preguntas	1	2	3	4	5	6
1	¿Con qué frecuencia te estresa la sobrecarga de tareas y trabajos universitarios que tienes que realizar todos los días?						
2	¿Con qué frecuencia te estresa la personalidad y el carácter de los/as profesores/as que te imparten clases?						
3	¿Con qué frecuencia te estresa la forma de evaluación de tus profesores/as (a través de ensayos, trabajos de investigación, búsquedas en internet, etc.)?						
4	¿Con qué frecuencia te estresa el nivel de exigencia de tus profesores/as?						
5	¿Con qué frecuencia te estresa el tipo de trabajo que te piden tus profesores/as (consulta de temas, fichas de trabajo, ensayos, mapas conceptuales, etc.)?						
6	¿Con qué frecuencia te estresa tener tiempo limitado para hacer el trabajo que te encargan los/as profesores/as?						
7	¿Con qué frecuencia te estresa la poca claridad que tienes sobre lo que quieren los/as profesores/as?						
8	¿Con qué frecuencia se te presenta la siguiente reacción cuando estás estresado: fatiga crónica (cansancio permanente)?						
9	¿Con qué frecuencia se te presenta la siguiente reacción cuando estás estresado: sentimientos de depresión y tristeza (decaído)?						
10	¿Con qué frecuencia se te presenta la siguiente reacción cuando estás estresado: ansiedad, angustia o desesperación?						
11	¿Con qué frecuencia se te presenta la siguiente reacción cuando estás estresado: problemas de concentración?						
12	¿Con qué frecuencia se te presenta la siguiente reacción cuando estás estresado: sentimiento de agresividad o aumento de irritabilidad?						
13	¿Con qué frecuencia se te presenta la siguiente reacción cuando estás estresado: conflictos o tendencia a polemizar o discutir?						
14	¿Con qué frecuencia se te presenta la siguiente reacción cuando estás estresado: desgano para realizar las labores universitarias?						
15	¿Con qué frecuencia utilizas esta acción para enfrentar tu estrés: concentrarte en resolver la situación que te preocupa?						
16	¿Con qué frecuencia utilizas esta acción para enfrentar tu estrés: establecer soluciones concretas para resolver la situación que te preocupa?						
17	¿Con qué frecuencia utilizas esta acción para enfrentar tu estrés: analizar lo positivo y negativo de las soluciones pensadas para solucionar la situación que te preocupa?						
18	¿Con qué frecuencia utilizas esta acción para enfrentar tu estrés: mantener el control sobre tus emociones para que no te afecte lo que te estresa?						
19	¿Con qué frecuencia utilizas esta acción para enfrentar tu estrés: recordar situaciones similares ocurridas anteriormente y pensar en cómo las solucionaste?						
20	¿Con qué frecuencia utilizas esta acción para enfrentar tu estrés: elaboración de un plan para enfrentar lo que te estresa y ejecución de sus tareas?						
21	¿Con qué frecuencia utilizas esta acción para enfrentar tu estrés: fijarte o tratar de obtener lo positivo de la situación que preocupa?						

## Actitud hacia la estadística

A continuación, hay una serie de afirmaciones, debes seleccionar una de las opciones de respuesta según como estas representen tu opinión personal. Recuerda que no existen respuestas buenas o malas, solo sé sincero(a) en tu elección. Las opciones de respuesta son: Totalmente de acuerdo (1), De acuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), En desacuerdo (4) y Totalmente en desacuerdo (5).

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	Considero la estadística como una materia muy necesaria en la carrera.					
2	El utilizar la estadística es una diversión para mí.					
3	La estadística es demasiado teórica como para ser de utilidad práctica para el profesional medio.					
4	La estadística es una de las asignaturas que más temo.					
5	La estadística puede ser útil para el que se dedique a la investigación, pero no para el profesional medio.					
6	Cuando me enfrento a un problema de estadística, me siento incapaz de pensar con claridad.					
7	Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de estadística.					
8	La estadística es agradable y estimulante para mí.					
9	Para el desarrollo profesional de nuestra carrera considero que existen otras asignaturas más importantes que la estadística.					
10	Me gustaría tener una ocupación en la cual tuviera que utilizar la estadística.					
11	La estadística hace que me sienta incómodo/a y nervioso/a.					
12	Si tuviera oportunidad me inscribiría en más cursos de estadística de los que son necesarios.					

## Formulario virtual



The image shows a screenshot of a Google Forms survey. At the top, there is a header image showing hands typing on a keyboard. Below the image, the title of the survey is displayed: "Actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología de Lima Metropolitana". Underneath the title, the creator's email address is shown as "j.eliaslj@gmail.com" with a link to "Cambiar de cuenta". A red asterisk indicates that the survey is mandatory. The main body of the form contains a section titled "Consentimiento informado para participantes en la investigación". This section includes a paragraph of text explaining the purpose of the study, the confidentiality of the data, and the voluntary nature of participation. It also lists the requirements for participation: being of legal age, being a psychology student, and residing in Lima Metropolitana. There are small icons for help and a link in the bottom corners of the form area.

Actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología de Lima Metropolitana

j.eliaslj@gmail.com (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#)

\*Obligatorio

**Consentimiento informado para participantes en la investigación**

Estimado/a estudiante:  
Estamos realizando una investigación científica en universitarios peruanos. Tu participación es voluntaria y anónima, los datos entregados serán tratados confidencialmente, no se comunicarán a terceras personas, tampoco tienen fines de diagnóstico individual, y esta información recogida se utilizará únicamente para los propósitos de este estudio. El proceso completo consiste en la aplicación de tres cuestionarios breves con una duración aproximada de 15 minutos en total.  
Los requisitos para poder participar de esta investigación son:

- Ser mayor de edad
- Ser estudiante de psicología
- Residir en Lima Metropolitana

Enlace virtual: <https://forms.gle/YwNzXhE7mdjYDEPm8>

## Anexo 4. Ficha sociodemográfica

### Ficha de datos generales

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Sexo:**

Hombre ( )

Mujer ( )

**¿Eres estudiante universitario?**

Sí ( )

No ( )

**¿Qué carrera estudias?**

\_\_\_\_\_

**Gestión de la universidad:**

Pública ( )

Privada ( )

**Ciclo de estudios:**

Primer ciclo (1)

Segundo ciclo (2)

Tercer ciclo (3)

Cuarto ciclo (4)

Quinto ciclo (5)

Sexto ciclo (6)

Séptimo ciclo (7)

Octavo ciclo (8)

Noveno ciclo (9)

Décimo ciclo (10)

Onceavo ciclo (11)

Doceavo ciclo (12)

## Anexo 5. Autorización de la escuela



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"Año de la universalización de la salud"

### CARTA N°1655 - 2020/EP/PSI.UCV LIMA NORTE-LN

Los Olivos 30 de noviembre de 2020

#### **Autores:**

- Facundo Juan Pablo Abal
- Sofía Esmeralda Auné
- Horacio Félix Atorresi

#### Presente.-

#### *De nuestra consideración:*

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo y a la vez presentarle a los alumnos Elías La Jara Jaime, con DNI 47006069 y Llantoy Calixto Gabriela, con DNI 47983416; estudiantes del último año de la Escuela de Psicología de nuestra casa de estudios; con códigos de matrícula N° 6700196629 y 6700271193, respectivamente; quienes realizarán su trabajo de investigación para optar el título de licenciados en Psicología titulado: **Evidencias psicométricas y datos normativos de la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología-Lima Metropolitana, 2021**; este trabajo tiene propósitos académicos, sin fines de lucro alguno, donde se realizará una investigación, a través de la validez, la confiabilidad, análisis de ítems y baremos tentativos.

Agradecemos por antelación le brinde las facilidades del caso proporcionando una carta de autorización para el uso del instrumento en mención, para sólo fines académicos, y así prosiga con el desarrollo del proyecto de investigación.

En esta oportunidad hago propicia la ocasión para renovarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,



-----  
**Dra. Roxana Cárdenas Vila**  
Coordinadora de la Escuela de Psicología  
Filial Lima - Campus Lima Norte

Los Olivos 30 de noviembre de 2020

**Autores:**

- Arturo Barraza Macías

Presente.-

*De nuestra consideración:*

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo y a la vez presentarle a los alumnos **Elías La Jara Jaime**, con DNI 47006069 y **Llantoy Calixto Gabriela**, con DNI 47983416; estudiantes del último año de la Escuela de Psicología de nuestra casa de estudios; con códigos de matrícula N° 6700196629 y 6700271193, respectivamente; quienes realizarán su trabajo de investigación para optar el título de licenciados en Psicología titulado: **Evidencias psicométricas y datos normativos de la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología-Lima Metropolitana, 2021**; este trabajo tiene propósitos académicos, sin fines de lucro alguno, donde se realizará una investigación a través de la validez en relación con la variable estrés académico, para lo cual será necesario emplear el **Inventario sistémico cognoscitivista para el estudio del estrés académico SISCO-21**.

Agradecemos por antelación le brinde las facilidades del caso proporcionando una carta de autorización para el uso del instrumento en mención, para sólo fines académicos, y así prosiga con el desarrollo del proyecto de investigación.

En esta oportunidad hago propicia la ocasión para renovarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,


-----  
**Dra. Roxana Cárdenas Vila**  
Coordinadora de la Escuela de Psicología  
Filial Lima - Campus Lima Norte

**CARTA N°1644 - 2020/EP/PSI.UCV LIMA NORTE-LN**

*Los Olivos 30 de noviembre de 2020*

**Autores:**

- Carlos Tejero González
- María Castro Morera

Presente. -

*De nuestra consideración:*

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo y a la vez presentarle a los alumnos **Elías La Jara Jaime**, con DNI 47006069 y **Llantoy Calixto Gabriela**, con DNI 47983416; estudiantes del último año de la Escuela de Psicología de nuestra casa de estudios; con códigos de matrícula N° 6700196629 y 6700271193, respectivamente; quienes realizarán su trabajo de investigación para optar el título de licenciados en Psicología titulado: **Evidencias psicométricas y datos normativos de la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología-Lima Metropolitana, 2021**; este trabajo tiene propósitos académicos, sin fines de lucro alguno, donde se realizará una investigación a través de la validez en relación con la variable actitud hacia la estadística, para lo cual será necesario emplear la **Escala de actitudes hacia la estadística adaptada en estudiantes de ciencias de la actividad física y del deporte**.

Agradecemos por antelación le brinde las facilidades del caso proporcionando una carta de autorización para el uso del instrumento en mención, para sólo fines académicos, y así prosiga con el desarrollo del proyecto de investigación.

En esta oportunidad hago propicia la ocasión para renovarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

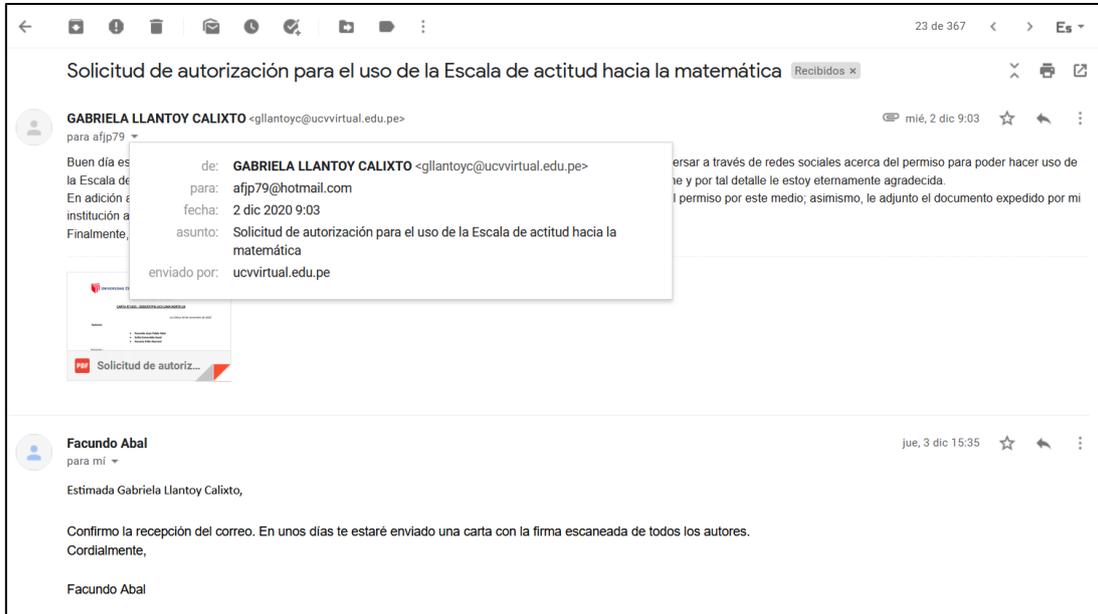
Atentamente,

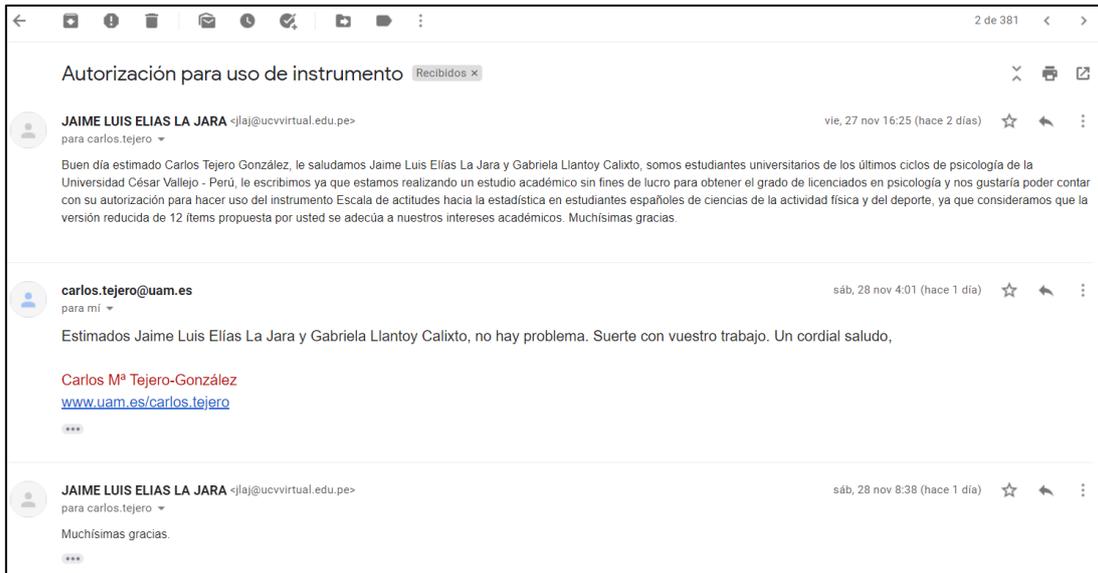
-----  
**Dra. Roxana Cárdenas Vila**  
Coordinadora de la Escuela de Psicología  
Filial Lima - Campus Lima Norte

## Anexo 6. Respuesta de los autores

### Autorización para el uso de la escala de actitud hacia la matemática



### Autorización para el uso de la escala de actitud hacia la estadística



## Autorización para el uso del cuestionario SISCO-21

The screenshot shows an email interface with the following content:

**Autorización para el uso del Inventario SISCO 21** Recibidos x

**JAIME LUIS ELIAS LA JARA** <jlaj@ucvvirtual.edu.pe>  
para praxisredie2

vie, 27 nov 16:21 (hace 2 días)

Buen día estimado Arturo Barraza Macías, le saludamos Jaime Luis Elías La Jara y Gabriela Lantoy Calixto, somos estudiantes universitarios de los últimos ciclos de psicología de la Universidad César Vallejo - Perú, le escribimos ya que estamos realizando un estudio académico sin fines de lucro para obtener el grado de licenciados en psicología y nos gustaría poder contar con su autorización para hacer uso del instrumento Inventario sistémico cognoscitivista para el estudio del estrés académico segunda versión de 21 ítems. Muchísimas gracias.

**Arturo Barraza Macías**  
para mí

sáb, 28 nov 11:50 (hace 23 horas)

Va saludos

Dr. Arturo Barraza Macías  
Profesor Investigador de la Universidad Pedagógica de Durango  
Director de la revista "Praxis Investigativa ReDIE"  
[https://scholar.google.com.mx/citations?user=RWQ\\_wG4AAAAJ&hl=es](https://scholar.google.com.mx/citations?user=RWQ_wG4AAAAJ&hl=es)

**JAIIME LUIS.pdf**

## Anexo 7. Consentimiento informado

### Actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología de Lima Metropolitana

#### Consentimiento informado para participantes en investigación

Estimado/a estudiante:

Estamos realizando una investigación científica en universitarios peruanos. Tu participación es voluntaria y anónima, los datos entregados serán tratados confidencialmente, no se comunicarán a terceras personas, tampoco tienen fines de diagnóstico individual, y esta información recogida se utilizará únicamente para los propósitos de este estudio. El proceso completo consiste en la aplicación de tres cuestionarios breves con una duración aproximada de 10 minutos en total.

Acepto participar voluntariamente en la investigación

Sí ( )

No ( )

## Anexo 8. Resultados del piloto

### Análisis preliminar de los ítems

Tabla 9

*Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología (n = 101)*

Ítems	FR						M	DE	g1	g2	IHC	h2	id	Aceptable	
	1	2	3	4	5	6									
F1	1	4.0	8.9	7.9	38.6	21.8	18.8	4.22	1.32	-0.57	-0.03	.55	.67	.000	Sí
	2	7.9	19.8	34.7	13.9	13.9	9.9	3.36	1.41	0.34	-0.66	.77	.80	.000	Sí
	3	6.9	19.8	32.7	13.9	17.8	8.9	3.43	1.40	0.24	-0.80	.78	.78	.000	Sí
	4	5.9	12.9	28.7	23.8	18.8	9.9	3.66	1.35	-0.03	-0.65	.33	.77	.030	Sí
	5	5.0	16.8	16.8	27.7	20.8	12.9	3.81	1.41	-0.18	-0.84	.53	.69	.000	Sí
	6	5.0	21.8	27.7	20.8	14.9	9.9	3.49	1.38	0.24	-0.78	.76	.77	.000	Sí
	7	3.0	16.8	28.7	18.8	21.8	10.9	3.72	1.35	0.07	-0.93	.73	.66	.000	Sí
	8	2.0	9.9	20.8	18.8	31.7	16.8	4.19	1.32	-0.38	-0.76	.74	.68	.000	Sí
F2	9	5.9	15.8	26.7	20.8	18.8	11.9	3.66	1.42	0.02	-0.85	.68	.69	.000	Sí
	10	7.9	13.9	32.7	17.8	18.8	8.9	3.52	1.39	0.06	-0.73	.73	.67	.000	Sí
	11	9.9	27.7	24.8	21.8	8.9	6.9	3.13	1.37	0.41	-0.52	.68	.68	.000	Sí
	12	4.0	18.8	22.8	22.8	23.8	7.9	3.67	1.34	-0.06	-0.91	.74	.72	.000	Sí
	13	10.9	12.9	28.7	21.8	15.8	9.9	3.49	1.45	0.01	-0.74	.71	.79	.000	Sí
	14	5.9	22.8	24.8	17.8	20.8	7.9	3.49	1.40	0.12	-0.98	.71	.70	.000	Sí
	15	7.9	17.8	26.7	18.8	20.8	7.9	3.50	1.41	0.02	-0.89	.77	.74	.000	Sí
	16	5.0	16.8	23.8	17.8	27.7	8.9	3.73	1.39	-0.14	-0.97	.78	.78	.000	Sí
F3	17	5.9	10.9	12.9	17.8	27.7	24.8	4.25	1.53	-0.60	-0.69	.71	.64	.000	Sí
	18	2.0	5.9	5.9	17.8	33.7	34.7	4.79	1.26	-1.13	0.80	.28	.38	.000	Sí
	19	3.0	5.9	13.9	22.8	32.7	21.8	4.42	1.30	-0.71	-0.06	.64	.67	.000	Sí
	20	1.0	8.9	9.9	13.9	38.6	27.7	4.63	1.29	-0.89	-0.07	.66	.78	.000	Sí
	21	5.9	8.9	13.9	12.9	36.6	21.8	4.31	1.48	-0.75	-0.44	.60	.77	.000	Sí
	22	4.0	6.9	14.9	12.9	36.6	24.8	4.46	1.40	-0.82	-0.19	.68	.78	.000	Sí
	23	3.0	5.0	6.9	21.8	42.6	20.8	4.58	1.21	-1.12	1.11	.30	.62	.000	Sí
	24	3.0	10.9	24.8	23.8	25.7	11.9	3.94	1.30	-0.19	-0.70	.69	.73	.000	Sí

Nota: FR: Formato de respuesta; M: Media; DE: Desviación Estándar; g1: coeficiente de asimetría de Fisher; g2: coeficiente de curtosis de Fisher; IHC: índice de homogeneidad corregida; h2: comunalidad; ID: índice de discriminación; F1: Afectivo-motivacional; F2: Confianza; F3: Utilidad

En la tabla 9 se aprecia que los valores de la asimetría y curtosis varían entre los rangos de -1.5 a 1.5 siendo aceptables (Pérez y Medrano, 2010). Además, se encontraron resultados aceptables para el índice de homogeneidad corregido y comunalidad (De los Santos Roig y Pérez, 2014; Lloret et al., 2014), siendo mayores a .30, a excepción del ítem 18 que tiene un resultado de (IHC=.28). Finalmente, el índice de discriminación mediante el método de grupos extremos en todos los ítems fue menor a .05.

### **Validez de la estructura interna de la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología**

Se realizó el AFC mediante el estimador de Mínimos Cuadrados Ponderados con media y varianza ajustada (WLSMV) que es un estimador robusto para categorías de tipo ordenadas (Brown, 2006). Los datos obtenidos son los siguientes:  $X^2/gf=1.20$ , CFI=.939, TLI=.933, RMSEA=.045 y SRMR=.072 siendo valores que se encuentran dentro de lo aceptable (Escobedo et al., 2016; Herrero, 2010; Hu & Bentler, 1999; Manzano & Zamora, 2004).

### **Validez en relación a otras variables de la Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología**

Para su análisis se evaluó la relación con el estrés académico y la actitud hacia la estadística, a través del Inventario Sistemático Cognoscitivista SISCO-21 y la Escala de Actitud hacia la Estadística de Auzmendi adaptada por Tejero y Castro.

Tabla 10

*Relación entre la actitud hacia la matemática, el estrés académico y la actitud hacia la estadística (n=101)*

		Estrés académico	Actitud hacia la estadística
Actitud hacia la matemática	Correlación de Pearson	-.321	.685
	Sig.	.001	.000

En la tabla 10 se muestra la correlación entre las escalas que evalúan actitud hacia la matemática y estrés académico, el resultado muestra una correlación inversa, asimismo, la correlación con la actitud hacia la estadística tuvo como resultado una relación directa, demostrando validez divergente y convergente, respectivamente.

### **Análisis de confiabilidad**

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: para la escala actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología  $\alpha = .950$ , para la escala SISCO-21  $\alpha = .898$  y para la escala de actitud hacia la estadística  $\alpha = .782$ , datos que se encuentran por encima de lo aceptable (Campo-Arias y Oviedo, 2008).

## Anexo 9. Firma de los jueces

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LA ESCALA DE ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA PARA ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA**

Observaciones: \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [ x ]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg: .....Jose Luis Pereyra Quiñones  
.....

DNI: .....08004265 .....

**Formación académica del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)**

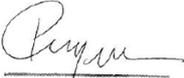
	Institución	Especialidad	Periodo formativo
01	USMDP	Investigación estadística	2014
02			

**Experiencia profesional del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)**

	Institución	Cargo	Lugar	Periodo laboral	Funciones
01	NEOTEST	Director	Lima	2000-hasta ahora	Diseñador de instrumentos
02					
03					

<sup>1</sup> **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup> **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
**JOSE LUIS PEREYRA QUIÑONES**  
 PSICÓLOGO COLEGIADO 4536

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LA ESCALA DE ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA PARA ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA**

Observaciones: \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [X]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg: Karina Paola Sánchez Llanos

DNI: 40639063

**Formación académica del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)**

	Institución	Especialidad	Periodo formativo
01	Universidad César Vallejo	Maestría	2013/2015
02			

**Experiencia profesional del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)**

	Institución	Cargo	Lugar	Periodo laboral	Funciones
01	Universidad César Vallejo	Docente	Lima	2020	Docente
02					

<sup>1</sup> **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup> **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
**Karina Sánchez Llanos**  
 PSICOLOGA  
 CPSP. 23810

03 de noviembre de 2020

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LA ESCALA DE ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA PARA ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA**

Observaciones: \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [ x ]   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg: ...Elvita Castillo Yarson

DNI: 46423455

**Formación académica del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)**

	Institución	Especialidad	Periodo formativo
01	Universidad César Vallejo	Maestría	2016-2018
02			

**Experiencia profesional del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)**

	Institución	Cargo	Lugar	Periodo laboral	Funciones
01	Universidad César Vallejo	Docente	Trujillo	2020	Docente
02					
03					

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
 Elvita M. Castillo Yarson  
 PSICÓLOGA  
 C.P.S. 2197

03 de noviembre de 2020

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LA ESCALA DE ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA PARA ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA**

Observaciones: \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [ ]   Aplicable después de corregir [ x ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador Dr. Lizz Janina Chunga Silva

DNI: 40016068

**Formación académica del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)**

	Institución	Especialidad	Periodo formativo
01	Universidad César Vallejo	Psicóloga	1995 - 2001
02			

**Experiencia profesional del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)**

	Institución	Cargo	Lugar	Periodo laboral	Funciones
01	Universidad César Vallejo	Docente a tiempo parcial	Trujillo	2014 – actualidad	Catedrático /Asesoría de tesis
02	Universidad Católica de Trujillo	Docente a tiempo parcial	Trujillo	2017 - actualidad	Catedrático/Asesoría de tesis
03	Universidad Señor de Sipán	Docente post grado	Chiclayo	2019 - actualidad	Catedrático

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
 Dra. Lizz Chunga Silva C.Ps.P. 9450

03 de noviembre de 2020

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LA ESCALA DE ACTITUD HACIA LA MATEMÁTICA PARA ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA**

Observaciones: \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [ X ]       Aplicable después de corregir [   ]       No aplicable [   ]

Apellidos y nombres del juez validador Dr.: Luis Alberto Barboza Zelada

DNI: 07068974

**Formación académica del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)**

	Institución	Especialidad	Periodo formativo
01	UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES	LICENCIADO/MAGISTER EN PSICOLOGÍA	1981-1987 / 2000 - 2003
02	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	DOCTOR EN PSICOLOGÍA	2013 - 2017

**Experiencia profesional del validador: (asociado a su calidad de experto en la variable y problemática de investigación)**

	Institución	Cargo	Lugar	Periodo laboral	Funciones
01	PNP – DIRBIE PNP	PSICOLOGO ESCOLAR – EDUCATIVO	LIMA	1987 – 2018	PSICOLOGO – ASESOR PSICOEDUCTIVO
02	USMP	DOCENTE UNIVERSITARIO	LIMA	1998 - 2003	ASESOR INTERNO – DOCENTE UNIVERSITARIO
03	UCV	DOCENTE UNIVERSITARIO	LIMA	2010 - 2020	DOCENTE UNIVERSITARIO – ASESOR METODOLOGICO
04	UPSJB	DOCENTE UNIVERSITARIO	LIMA	2019 - 2020	DOCENTE UNIVERSITARIO – ASESOR METODOLOGICO

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

04 de noviembre 2020


  
 Luis Alberto Barboza Zelada  
 Doctor en Psicología  
 C Ps P. 3516

## Anexo 10. Resultados adicionales

### Sintaxis de SPSS

```
DATASET NAME ConjuntoDatos1 WINDOW=FRONT.
```

```
FREQUENCIES VARIABLES=AM1 AM2 AM3 AM4 AM5 AM6 AM7 AM8 AM9  
AM10 AM11 AM12 AM13 AM14 AM15 AM16 AM17
```

```
AM18 AM19 AM20 AM21 AM22 AM23 AM24
```

```
/STATISTICS=STDDEV MEAN SKEWNESS SESKEW KURTOSIS SEKURT
```

```
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
RELIABILITY
```

```
/VARIABLES=AM1 AM2 AM3 AM4 AM5 AM6 AM7 AM8
```

```
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
```

```
/MODEL=ALPHA
```

```
/SUMMARY=TOTAL.
```

```
RELIABILITY
```

```
/VARIABLES=AM9 AM10 AM11 AM12 AM13 AM14 AM15 AM16
```

```
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
```

```
/MODEL=ALPHA
```

```
/SUMMARY=TOTAL.
```

```
RELIABILITY
```

```
/VARIABLES=AM17 AM18 AM19 AM20 AM21 AM22 AM23 AM24
```

```
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
```

```
/MODEL=ALPHA
```

```
/SUMMARY=TOTAL.
```

```
FACTOR
```

```
/VARIABLES AM1 AM2 AM3 AM4 AM5 AM6 AM7 AM8
```

```
/MISSING LISTWISE
```

```
/ANALYSIS AM1 AM2 AM3 AM4 AM5 AM6 AM7 AM8
```

```
/PRINT INITIAL EXTRACTION
```

```
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
```

```
/EXTRACTION PC
```

```
/ROTATION NOROTATE
```

/METHOD=CORRELATION.

FACTOR

/VARIABLES AM9 AM10 AM11 AM12 AM13 AM14 AM15 AM16

/MISSING LISTWISE

/ANALYSIS AM9 AM10 AM11 AM12 AM13 AM14 AM15 AM16

/PRINT INITIAL EXTRACTION

/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)

/EXTRACTION PC

/ROTATION NOROTATE

/METHOD=CORRELATION.

FACTOR

/VARIABLES AM17 AM18 AM19 AM20 AM21 AM22 AM23 AM24

/MISSING LISTWISE

/ANALYSIS AM17 AM18 AM19 AM20 AM21 AM22 AM23 AM24

/PRINT INITIAL EXTRACTION

/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)

/EXTRACTION PC

/ROTATION NOROTATE

/METHOD=CORRELATION.

DATASET ACTIVATE ConjuntoDatos1.

RANK VARIABLES=Dim1 Dim2 Dim3 (A)

/NTILES(4)

/PRINT=YES

/TIES=MEAN.

NPAR TESTS

/M-W= AM1 AM2 AM3 AM4 AM5 AM6 AM7 AM8 BY NDim1(1 4)

/MISSING ANALYSIS.

NPAR TESTS

/M-W= AM9 AM10 AM11 AM12 AM13 AM14 AM15 AM16 BY NDim2(1 4)

/MISSING ANALYSIS.

## NPAR TESTS

```
/M-W= AM17 AM18 AM19 AM20 AM21 AM22 AM23 AM24 BY NDim3(1 4)
```

```
/MISSING ANALYSIS.
```

## CORRELATIONS

```
/VARIABLES=AMTOTAL SISCOTOTAL AETOTAL
```

```
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
```

```
/MISSING=PAIRWISE.
```

## Sintaxis de RStudio

```
library(psych)
```

```
library(dplyr)
```

```
library(lavaan)
```

```
library(semTools)
```

```
library(userfriendlyscience)
```

```
Ga=BDFINAL
```

```
Total<-dplyr::select
```

```
(Ga,AM1,AM2,AM3,AM4,AM5,AM6,AM7,AM8,AM9,AM10,AM11,AM12,AM13,A  
M14,AM15,AM16,AM17,AM18,AM19,AM20,AM21,AM22,AM23,AM24)
```

```
Afectivo-Motivacional<-dplyr::select
```

```
(Ga,AM1,AM2,AM3,AM4,AM5,AM6,AM7,AM8)
```

```
Confianza<-dplyr::select
```

```
(Ga,AM9,AM10,AM11,AM12,AM13,AM14,AM15,AM16)
```

```
Utilidad<-dplyr::select (Ga,AM17,AM18,AM19,AM20,AM21,AM22,AM23,AM24)
```

```
scaleReliability(Total, ci=FALSE, digits=2)
```

```
scaleReliability(Afectivo-Motivacional, ci=FALSE, digits=2)
```

```
scaleReliability(Confianza, ci=FALSE, digits=2)
```

```
scaleReliability(Utilidad, ci=FALSE, digits=2)
```

```
My_model<-'F1=~AM1+AM2+AM3+AM4+AM5+AM6+AM7+AM8
```

```
F2=~AM9+AM10+AM11+AM12+AM13+AM14+AM15+AM16
```

```
F3=~AM17+AM18+AM19+AM20+AM21+AM22+AM23+AM24'
```

```
#Algoritmos para ejecutar el AFC
```

```

fit<-cfa(model = My_model, data = Ga, estimator="WLSMV")

Indices<-fitMeasures(fit, c("chisq.scaled","df.scaled", "cfi.scaled", "tli.scaled",
"rmsea.scaled","srmr","wrmr"))

summary(fit, fit.measures = TRUE, standardized=T, rsquare=TRUE)

modindices(fit,sort=TRUE, maximum.number = 20)

semPaths(fit,what="std",residuals=FALSE, nCharNodes = 0,edge.label.cex =
1,legend=FALSE)

measurementInvariance(model=My_model,data=da,group="Sexo", strict = T)

AHMMujeres <- subset.data.frame(da,Sexo=="2")

Percentil<- quantile(AHMMujeres$Dim3,
                    probs = c(.05,.10,.15,.20,
                              .25,.30,.35,.40,.45,.50,.55,
                              .60,.65,.70,.75,.80,.85,.90,.95,.99))

MTC<-describe(AHMMujeres$Dim3)

Percentil <- as.data.frame(Percentil)

write.xlsx(Percentil, "DatosNormativos3.xlsx",colNames=TRUE,
rowNames=TRUE)

AHMHombres <- subset.data.frame(da,Sexo=="1")

Percentil<- quantile(AHMHombres$Dim3,
                    probs = c(.05,.10,.15,.20,
                              .25,.30,.35,.40,.45,.50,.55,
                              .60,.65,.70,.75,.80,.85,.90,.95,.99))

MTC<-describe(AHMHombres$Dim3)

Percentil <- as.data.frame(Percentil)

write.xlsx(Percentil, "DatosNormativos3.xlsx",colNames=TRUE,
rowNames=TRUE)

```