

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

Unidad de Posgrado de Ingeniería y Arquitectura



Una Institución Adventista

Propiedades psicométricas de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE) en estudiantes de secundaria

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

Por:

Denis Frank Cunza Aranzábal

Asesora:

Dra. María Vallejos Atalaya

Lima, noviembre de 2020

ANEXO 07 DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA DE LA TESIS

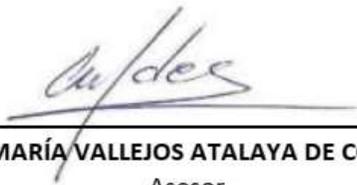
Yo **DRA. MARÍA VALLEJOS ATALAYA DE CORNEJO**, identificada con DNI N° 10296061, adscrita a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, y docente en la Unidad de Posgrado de Ingeniería y Arquitectura de la Escuela de Posgrado de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la tesis titulada: *“Propiedades psicométricas de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE) en estudiantes de secundaria”*, constituye la memoria que presenta el Magister **DENIS FRANK CUNZA ARANZÁBAL**, para obtener el título profesional correspondiente a la Segunda Especialidad Profesional de Ingeniería: Estadística Aplicada para Investigación, cuya tesis ha sido desarrollada en la Universidad Peruana Unión con mi asesoría.

Asimismo, dejo constancia de que las opiniones y declaraciones registradas en la tesis son de entera responsabilidad del autor. No comprometen a la Universidad Peruana Unión.

Para los fines pertinentes, firmo esta declaración jurada, en la ciudad de Ñaña (Lima), a los veinte días del mes de noviembre de 2020.



DRA. MARÍA VALLEJOS ATALAYA DE CORNEJO
Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa unión a 20 días del mes de noviembre del año 2020, siendo las 12:16 horas, se reunieron de forma online sincrónica, bajo la dirección del presidente del jurado MSc. Fredy Abel Huanca Torres, el secretario Mg. Nemias Saboya Ríos y los demás miembros MSc. Cristian Bermudez Garcia y la asesora María Vallejos Atalaya con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de Tesis de Segunda Especialidad titulada "Propiedades psicométricas de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE) en estudiantes de secundaria" Conducente a la obtención del Título de Segunda Especialidad Profesional de Ingeniería: Estadística Aplicada para Investigación.

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

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

Candidato: **DENIS FRANK CUNZA ARANZÁBAL**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Con nominación de muy bueno	Sobresaliente

(*) Ver parte posterior

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

Presidente



Secretario(a)

Asesor(a)

Miembro

Miembro

Candidato(a)

Dedico este trabajo de investigación a mi padre y a mi madre, que desde niño me motivaron a comprender que existe orden en la naturaleza, e incluso en la aparente imprevisibilidad de las actitudes humanas, que de alguna forma responden a patrones generales de conducta y pensamiento, sin dejar de ser únicos y valiosos a nivel individual, porque fuimos todos diseñados por un mismo Creador.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, en primer lugar, por propiciar circunstancias y oportunidades, así como por haber puesto en mí el deseo de descubrir la belleza del orden que estableció en la naturaleza y a comprender el bello y desafiante lenguaje de los números y la estadística. A mi madre, Rosa Elena Aranzábal Delgado y a mi padre, Francisco S. Cunza Echeagaray, a mis hermanos Daniell Enrique y Carlos Miguel, por darme aliento para desarrollar mejores investigaciones. A la Dra. María Vallejos Atalaya, asesora del presente trabajo de investigación, por su valioso tiempo y orientaciones claras y precisas. Al Mg. Nemias Saboya Ríos y al M. Sc. Fredy Abel Huanca Torres, por su revisión del proyecto y el informe final, pues sus indicaciones permitieron desarrollar una revisión teórica detallada de los fundamentos estadísticos y psicométricos del presente estudio. Al Mtro. Juanito Vilchez Julón, por los datos estadísticos proporcionados. A la Dra. Gabriela Requena Cabral y a la Dra. Ethel Altez Ortiz por su motivación para iniciar el estudio de esta especialidad, al Dr. Jorge Platón Maquera Sosa por su motivación para iniciar el proyecto. A todos aquellos estudiantes, colegas y tesisistas que con sus preguntas sobre estadística y psicometría despertaron en mí el deseo de poder dar cada vez mejores respuestas.

Tabla de contenido

Índice de figuras	3
Resumen	4
Abstract	5
I. Planteamiento del problema	6
1.1 Identificación del problema.....	6
1.2 Objetivos	9
1.3 Justificación.....	10
II. Marco teórico/Revisión de la literatura	11
2.1 Antecedentes	11
2.2 Bases teóricas.....	14
III. Materiales y métodos	53
3.1 Tipo de investigación	53
3.3 Participantes	53
3.4 Operacionalización de variables	55
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	56
3.6 Plan de procesamiento y análisis de datos	57
3.7 Procedimiento de recolección de datos	57
Capítulo IV. Resultados y Discusión	58
4. 1 Análisis descriptivo de las variables en estudio.....	58
4.2. Análisis factorial exploratorio.....	62
4.3. Análisis factorial confirmatorio.....	68
Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones	83
Referencias	85
Anexos	95

Índice de tablas

Tabla 1. Características del tamaño de muestra según las características de los ítems y los factores en el Análisis Factorial Exploratorio.....	32
Tabla 2. Evaluación de los niveles del índice de simplicidad factorial KMO.	36
Tabla 3. Interpretación de las cargas factoriales de un modelo de análisis factorial confirmatorio.....	43
Tabla 4. Recomendaciones para la elección del método de estimación más apropiado.....	48
Tabla 5. Participantes del estudio.....	54
Tabla 6. Matriz de Operacionalización del cuestionario de ansiedad ante los exámenes (CAEX).....	55
Tabla 7. Estadísticos descriptivos de los 50 ítems del CAEX tomados a partir de la primera mitad de los datos.....	59
Tabla 8. Estadísticos descriptivos de los 50 ítems del CAEX tomados a partir de la segunda mitad de los datos.....	61
Tabla 9. Análisis factorial exploratorio realizado con los 29 ítems seleccionados de la primera mitad de los datos.....	64
Tabla 10. Análisis factorial exploratorio realizado con los 26 ítems finales de la primera mitad de los datos (primera combinación de técnicas de análisis)...	67
Tabla 11. Análisis factorial exploratorio realizado con los 26 ítems finales de la primera mitad de los datos (segunda combinación de técnicas de análisis)..	68
Tabla 12. Criterios de ajuste del modelo de análisis factorial confirmatorio de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE).....	72
Tabla 13. Criterios de ajuste del modelo de análisis factorial confirmatorio del factor Ansiedad ante los Exámenes, demostrando que se trata de un constructo con propiedades psicométricas propias y adecuadas (estimación MLM).....	74
Tabla 14. Criterios de ajuste del modelo de análisis factorial confirmatorio del factor Ansiedad ante los Exámenes, demostrando que se trata de un constructo con propiedades psicométricas propias y adecuadas (Estimación WLSMV).....	76
Tabla 15. Estadísticos descriptivos de los puntajes totales de cada uno de los factores de la escala de ansiedad ante los exámenes y situaciones de evaluación teniendo en cuenta los 628 integrantes de la muestra en estudio...	77
Tabla 16. Baremos de ansiedad ante los exámenes, situaciones de evaluación de ejecución y situaciones de evaluación hablada.....	78

Tabla 17. Frecuencias de cada uno de los niveles de los factores en la muestra completa en estudio: ansiedad ante los exámenes, situaciones de evaluación de ejecución y situaciones de evaluación hablada.....	78
---	----

Índice de figuras

Figura 1. Ejemplo de un modelo de análisis factorial exploratorio.....	28
Figura 2. Path diagrams de análisis factorial exploratorio y análisis factorial confirmatorio.....	39
Figura 3. Modelo de AFC con los parámetros señalados.....	42
Figura 4. Modelo con la notación general de AFC.....	44
Figura 5. Estructura factorial de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAEYSE).....	71
Figura 6. Estructura factorial del factor Ansiedad ante los Exámenes, considerado como un constructo con propiedades psicométricas propias (Estimación MLM).....	73
Figura 7. Estructura factorial del factor Ansiedad ante los Exámenes, considerado como un constructo con propiedades psicométricas propias (Estimación WLSMV).....	75

Resumen

El presente estudio tuvo como propósito determinar las propiedades psicométricas de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación en estudiantes de secundaria desde la perspectiva de la teoría normal. El método utilizado fue el de la investigación psicométrica, siendo además un estudio de diseño de psicometría aplicada, realizado con 628 estudiantes de secundaria de siete instituciones educativas particulares. Se realizó el análisis factorial exploratorio ($KMO = 0.9399$) con 324 participantes, obteniéndose tres factores, realizándose posteriormente el análisis factorial confirmatorio con la otra mitad de los participantes, obteniéndose adecuados índices de ajuste ($RMSEA = 0.040$; $TLI = 0.945$; $CFI = 0.949$) y niveles de confiabilidad adecuados para los tres factores obtenidos: ansiedad ante los exámenes ($\alpha = 0.914$; $\omega = 0.917$), situaciones de evaluación hablada ($\alpha = 0.814$; $\omega = 0.818$) y situaciones de evaluación de ejecución ($\alpha = 0.813$; $\omega = 0.816$). Adicionalmente, se corroboró que los ítems de ansiedad ante los exámenes pueden agruparse en un constructo con propiedades psicométricas propias ($RMSEA = 0.054$; $TLI = 0.931$; $CFI = 0.940$). Se concluye que el instrumento es adecuado para su uso en estudiantes de educación secundaria, pudiendo ayudar a los docentes y psicólogos educativos a comprender mejor la ansiedad ante los exámenes y la ansiedad ante situaciones de evaluación hablada y de ejecución.

Palabras clave: Ansiedad ante los exámenes, situaciones de evaluación, estudiantes de secundaria, análisis factorial exploratorio (AFE) análisis factorial confirmatorio (AFC).

Abstract

The aim of this study was to determine the psychometric properties of the Examination anxiety and assessment situation scale in high school students from the perspective of the normal theory. The method used was that of psychometric research, being also an applied psychometric design study, descriptive scope and cross-sectional work conducted with 628 high school students from seven particular educational institutions. The exploratory factor analysis ($KMO = 0.9399$); was carried out with 324 participants, obtaining three factors, subsequently performing the confirmatory factorial analysis with the other half of the participants, obtaining adequate fit indices ($RMSEA = 0.040$; $TLI = 0.945$; $CFI = 0.949$) and adequate levels of reliability for the three factors obtained: test anxiety ($\alpha = 0.914$; $\omega = 0.917$), speech-assessment situations ($\alpha = 0.814$; $\omega = 0.818$), and execution evaluation situations ($\alpha = 0.813$; $\omega = 0.816$). In addition, it was confirmed that exam anxiety items can be grouped into a construct with their own psychometric properties ($RMSEA = 0.054$; $TLI = 0.931$; $CFI = 0.940$). It is concluded that the instrument is suitable for use in secondary school students, being able to help teachers and educational psychologists better understand exam anxiety and anxiety in situations of spoken evaluation and execution.

Keywords: Test anxiety, assessment situations, high school students, exploratory factor analysis (EFA), confirmatory factor analysis (CFA).

I. Planteamiento del problema

1.1 Identificación del problema

En los países latinoamericanos, durante el tránsito de la educación primaria a la secundaria, se imponen con fuerza el desinterés y el desaliento como la primera causa de abandono de las instituciones escolares, siendo el bajo nivel de bienestar personal uno de los factores que causan el retraso escolar de los estudiantes de secundaria en la región, con una tasa de deserción escolar del 40% durante el año 2014 en promedio ponderado (Rodríguez, 2019), seguido a ello, el año 2017, del total de estudiantes de secundaria del mundo que repitieron el año escolar, el 30% de ellos se encontraban en Latinoamérica (Pasquali, 2020), estando dicha deserción muchas veces relacionada con sentimientos de bajo control personal, tales como la ansiedad severa, que puede contribuir a una ejecución académica pobre y a su vez producir depresión en los estudiantes (Hernández-Pozo et al., 2015).

Se considera que, junto con la depresión, el tratamiento efectivo de los desórdenes de ansiedad en los 36 países más grandes del mundo durante los próximos 12 años requerirá una inversión de 147 mil millones de dólares, cantidad que, sin embargo, será superada por la ganancia económica de 169 mil millones obtenida por los años de productividad añadidos gracias al tratamiento solamente de los desórdenes de ansiedad y 230 mil millones para la depresión (Chisholm et al., 2016). Como parte de los desórdenes antes mencionados, la ansiedad ante los exámenes constituye un área importante de estudio (Browne & Cantelo, 2017).

Muchas personas experimentan cierto grado de estrés y ansiedad antes de realizar un examen y también mientras lo realizan; sin embargo, la ansiedad ante los

exámenes, puede perjudicar el aprendizaje y el rendimiento del estudiante en la prueba realizada (Rani, 2017), se ha demostrado además que la ansiedad ante los exámenes se encuentra altamente relacionada con la depresión y esta es un predictor del bajo rendimiento académico de los estudiantes (Bashir et al., 2019), correlacionándose además de forma negativa con el auto concepto, la motivación intrínseca y mostrando una correlación positiva con el factor de personalidad denominado neuroticismo (von der Embse et al., 2018), afectando la futura capacidad cognitiva de los estudiantes. Por todo lo anteriormente expuesto, se considera importante disponer de instrumentos de investigación con validez y confiabilidad demostradas empíricamente, garantizándose así resultados de investigación más cercanos a la realidad, que puedan permitir el diagnóstico e intervención tempranos de la ansiedad ante los exámenes y así lograr el éxito académico

El estudio de la ansiedad ante los exámenes en la actualidad se mantiene en el interés de los investigadores, habiéndose realizado estudios recientes que han identificado una mayor ansiedad ante exámenes en estudiantes de secundaria de sexo femenino, en el alumnado con las más bajas calificaciones y aquellos que llevan cursos repetidos (Torrano-Martínez et al., 2017), hallándose también diferencias similares en cuanto al sexo en estudiantes de centros pre-universitarios, así como mayores puntuaciones en postulantes a las carreras de Medicina Humana, Derecho y Administración (Chávez Chacaltana & Chávez Zamora, 2014). Se encontró también que la ansiedad ante los exámenes es mayor cuando se realiza un examen de papel y lápiz en comparación con la evaluación por medio de un computador, en estudiantes de preparatoria para la educación superior (Baig et al., 2018).

Investigaciones previas se han encargado de determinar las propiedades psicométricas de instrumentos para evaluar la ansiedad ante los exámenes en niños y adolescentes de Irán (Shoahosseini & Baghaei, 2019), estudiantes de secundaria y bachillerato en Pakistán (Shabbir Ali, 2013), estudiantes de medicina en Arabia Saudita (Khoshhal et al., 2017), universitarios de Estados Unidos (Thomas et al., 2018) y de Perú (Dominguez-Lara, 2016; Dominguez-Lara & De la Cruz Contreras, 2017); sin embargo, se ha presentado una mínima atención a los estudios que procuren demostrar las propiedades psicométricas de pruebas para medir la ansiedad ante los exámenes en estudiantes de secundaria peruanos; deficiencia que conduce no solo al descuido de los investigadores en el estudio de este constructo, sino también a la medición inadecuada de esta variable a nivel práctico en el contexto de la educación secundaria.

El Cuestionario de Ansiedad ante los Exámenes, es un instrumento de 50 ítems que ha demostrado adecuada validez y confiabilidad en España (Valero, 1999), presentando en el Perú una distribución factorial diferente a la original, en población de contexto preuniversitario y universitario (Ojeda et al., 2008); sin embargo, recientemente, se ha realizado un estudio de análisis factorial exploratorio (Vilchez, 2020) encontrándose una distribución de 3 factores con la reducción de 3 ítems de la escala original. Si bien esta prueba provee una mayor riqueza de información, en el estudio mencionado se incluyeron ítems con asimetría y curtosis mayores a 2 en valor absoluto haciendo uso de la matriz de correlaciones policóricas tal como correspondería a ítems como variables discretas, por lo cual se decidió en el presente estudio, realizar la validación a través del AFE cumpliendo los supuestos de este

método para variables continuas, obteniéndose una escala que permita medir la ansiedad ante los exámenes y situaciones de evaluación a partir de los ítems del CAEX que posean las mejores propiedades psicométricas desde la perspectiva de la teoría normal.

Por lo expuesto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿La escala de Ansiedad ante los exámenes y situaciones de evaluación cumple con las propiedades psicométricas para su aplicación en estudiantes de secundaria?

1.2 Objetivos

Objetivo General

Establecer la estructura y propiedades psicométricas de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación en estudiantes de secundaria.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos del presente estudio son presentados a continuación según las indicaciones y el orden propuestos por Kyriazos (2018).

1) Identificar las relaciones subyacentes entre las variables medidas de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE) utilizando el Análisis Factorial Exploratorio, en estudiantes de secundaria.

2) Confirmar la estructura que emerge del Análisis Factorial Exploratorio de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE), a través del Análisis Factorial Confirmatorio, en estudiantes de secundaria.

3) Determinar la fiabilidad por consistencia interna de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE), en estudiantes de secundaria.

4) Obtener los baremos para cinco niveles de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación en estudiantes de secundaria, teniendo en cuenta a los participantes de este estudio como grupo de comparación.

1.3 Justificación

Las investigaciones psicométricas para determinar la validez y confiabilidad de instrumentos que miden la ansiedad ante los exámenes, han sido realizadas teniendo en cuenta muestras conformadas por estudiantes universitarios, mayormente del sexo femenino y de la carrera profesional de psicología (Dominguez-Lara, 2016, 2018; Dominguez-Lara & De la Cruz Contreras, 2017), no habiéndose reportado estudios psicométricos de instrumentos para medir la ansiedad ante los exámenes y situaciones de evaluación considerando estudiantes de secundaria. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, la presente investigación contribuye con un instrumento de medición que permitirá profundizar el estudio de la ansiedad ante los exámenes y situaciones de evaluación en estudiantes de secundaria peruanos, con una muestra representativa de ambos sexos.

II. Marco teórico/Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes

Ortuño-Sierra, García-Velasco, Inchausti, Debbané, & Fonseca-Pedrero (2016) realizaron en España una investigación con el objetivo de analizar las propiedades psicométricas del Inventario de Ansiedad Estado Rasgo (STAI) de 40 ítems con 4 opciones de respuesta; teniendo como participantes a 387 varones no clínicos ($M = 35.5$ años; $DE = 8.40$) y 30 pacientes varones ($M = 35.8$ años; $DE = 12.94$). Debido a que el inventario solamente poseía 4 opciones de respuesta (datos categóricos), se consideró necesario realizar el análisis factorial confirmatorio haciendo uso del Weighted Least Squares Means and Variance ajustado (WLSMV) para la estimación de parámetros. Los resultados obtenidos favorecieron la estructura de 4 factores: estado positivo, rasgo positivo, estado negativo y rasgo negativo ($RMSEA = 0.07$; $CFI = 0.95$; $TLI = 0.95$) y la estructura bifactorial con las dimensiones de estado de ansiedad y rasgo de ansiedad ($RMSEA = 0.07$; $CFI = 0.94$; $TLI = 0.93$).

Lowe (2018) realizó un estudio con el fin de determinar las propiedades psicométricas del Test Anxiety Measure for College Students (TAM-C) de 43 ítems de auto reporte en una muestra de 312 estudiantes canadienses universitarios en línea (132 varones y 180 mujeres) con edades comprendidas entre los 18 a 26 años de edad, aplicando además el Adult Manifest Anxiety Scale–College Version (AMAS-C). Los resultados del análisis factorial confirmatorio validaron la estructura de seis factores de la prueba: interferencia cognitiva, hiperexcitación fisiológica, preocupaciones sociales, comportamientos de tareas irrelevantes, preocupación y ansiedad facilitadora ($CFI = .930$; $TLI = .926$; $RMSEA = .054$). Adicionalmente, las

fiabilidades de las seis dimensiones fueron adecuadas (.78 a .93). Asimismo, se halló evidencia de validez convergente del TAM-C, pues presenta correlaciones significativas positivas con el AMAS-C y sus dimensiones; lo que había de esperarse pues se trata de constructos teóricamente muy similares, mientras presenta bajas correlaciones con el promedio de calificaciones auto reportado (GPA), resultados que indicarían que el TAM-C y el GPA son dos constructos diferentes, siendo esto último una evidencia de validez divergente. De forma similar, las correlaciones despreciables del TAM-C con la escala de mentira del AMAS-C brindaron soporte para la validez discriminante del TAM-C. Se concluyó que la prueba resulta ser útil para los profesionales de salud mental, como herramienta para la medición de la ansiedad en estudiantes universitarios canadienses. Posteriormente, Lowe (2019) demostró también que esta estructura de 6 factores se mantiene en estudiantes norteamericanos y australianos con edades comprendidas entre los 18 y 26 años.

Piemontesi & Heredia (2012) llevaron a cabo una investigación con el objetivo de analizar las propiedades psicométricas de la versión en español del Inventario de Ansiedad ante Exámenes (GTAI-AR), una medida de auto informe de 29 ítems, en universitarios argentinos de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 17 y 57 años de edad ($M=22.5$; $DE=4.1$). Se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio y un análisis factorial confirmatorio utilizando parcelación de ítems. Se obtuvo como resultado un modelo de cuatro variables latentes de primer orden: preocupación, interferencia, falta de confianza y emocionalidad, así como una variable latente de segundo orden denominada Ansiedad ante exámenes ($GFI = 0.94$; $TLI = 0.95$; $CFI = 0.97$; $ECVI = 0.50$; $RMSEA = 0.067$).

Un estudio fue realizado por Dominguez-Lara (2016) con el propósito de examinar la estructura interna de la versión en español del Inventario de Ansiedad ante Exámenes-Estado (TAI-Estado), de 15 ítems, en una muestra de 125 universitarios de Lima (84.8% mujeres) con edades comprendidas entre los 18 y 31 años ($M = 22.51$). Se realizó un análisis factorial confirmatorio que dio como resultado la elección del modelo unifactorial como el mejor modelo, en base a sus índices de ajuste ($CFI = .986$; $RMSEA = .086$; $SRMR = 0.66$) con coeficientes de confiabilidad elevados ($\alpha = .943$; $\omega = .956$; $H = .960$), respaldando su uso en la ciudad de Lima.

De forma similar, Machuca (2018), realizó otro estudio teniendo como objetivo determinar las propiedades psicométricas del inventario de autoevaluación de ansiedad frente a exámenes (IDASE) de 20 ítems, en estudiantes varones y mujeres entre los 13 y 14 años de edad, del 1° y 2° año de secundaria de un distrito de la ciudad de Trujillo. Los resultados favorecieron la estructura unidimensional del IDASE ($RMSEA = 0.032$; $IFI = 0.80$; $TLI = 0.75$; $CFI = .77$), demostrándose también una confiabilidad adecuada ($\omega = .60$; $IC95\%: .57$ a $.63$).

Las propiedades psicométricas del IDASE de 20 ítems, también fueron determinadas por Díaz (2017) teniendo en cuenta 700 participantes en preparación pre-universitaria con edades de 15 a 20 años, en la ciudad de Trujillo; haciendo uso del análisis factorial confirmatorio, obteniéndose un buen ajuste del modelo de dos factores denominados preocupación y emocionalidad ($RMR = .02$; $GFI = .99$; $RFI = .98$; $NFI = .98$; $PGFI = .78$ y $PNFI = .87$), demostrando también adecuadas propiedades de confiabilidad para la escala de emocionalidad (.87) y para la escala de preocupación (.75).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Ansiedad

Normalmente, es posible que una persona experimente ansiedad, sensaciones de rechazo, temor o intranquilidad cuando espera presentarse a un examen muy importante, cuando ha de pronunciar un discurso ante un público extenso o al saber que él o ella misma o un ser querido presenta una grave enfermedad; sin embargo, la ansiedad, puede convertirse en un problema cuando una persona no puede hacer lo que quiere o necesita debido a que la ansiedad es tan intensa como para manejarla adecuadamente (Coon & Mitterer, 2016).

La ansiedad como desorden o trastorno, es un sentimiento global de aprensión y preocupación que altera considerablemente la normalidad de la vida de una persona, escapando al control del afectado y tendiendo a discapacitarlo; siendo las preocupaciones más frecuentes aquellas que tienen que ver con las relaciones interpersonales, el trabajo, las finanzas, la salud y el futuro en general (Melgosa, 2019).

Según Martínez-Monteagudo, Inglés, Cano-Vindel y García-Fernández (2012) la ansiedad se manifiesta entonces según tres sistemas: respuestas cognitivas, fisiológicas y motoras o conductuales, que sin embargo pueden mantener discordancia o falta de uniformidad entre sí; debido a que cada uno de estos sistemas son regulados por normas diferentes, siendo por lo tanto importante evaluarlos por separado, con el fin de escoger posteriormente el tratamiento más adecuado.

2.2.2. Ansiedad ante los exámenes

La ansiedad ante los exámenes, “se refiere a la disposición de un individuo a reaccionar con intensa preocupación, pensamientos intrusivos, desorganización

mental, tensión y excitación fisiológica cuando es expuesta a situaciones de evaluación” (Zeidner, 2014, p. 582).

Zeidner y Matthews (2003) sostienen que el constructo hipotético de la ansiedad ante los exámenes estaría compuesto por aspectos cognitivos (como pensamientos y preocupaciones auto enfocadas), aspectos afectivos (por ejemplo, tensión subjetiva) o aspectos conductuales (conducta de escape, por ejemplo); composición que sería muy similar a la estructura general de la ansiedad, propuesta por Martínez-Monteagudo, Inglés, Cano-Vindel y García-Fernández (2012).

Sin embargo, en la actualidad la mayoría de los autores coinciden en indicar la existencia de dos dimensiones: preocupación y emocionalidad. La preocupación, haría referencia a la inquietud cognitiva acerca de las consecuencias del examen como situación estresante; mientras que el componente de emocionalidad sería interpretado como las percepciones de las reacciones autonómicas evocadas por el estrés (Zeidner, 2014).

2.2.3. Medición de la ansiedad ante los exámenes

La ansiedad ante los exámenes requeriría de la medición de aspectos cognitivos, fisiológicos y conductuales; los aspectos cognitivos serían fácilmente medibles a auto reportes como escalas o cuestionarios auto administrados; los aspectos fisiológicos no serían medidos directamente a través de las pruebas, sino de forma indirecta como la percepción de las reacciones autonómicas, ya que la medición más precisa del componente fisiológico se realizaría a través de otros instrumentos capaces de medir, por ejemplo, el ritmo cardíaco o la sudoración; mientras que el componente conductual también sería medido de forma indirecta a través de auto reportes, siendo mucho más

precisa su medición a través de la observación de conducta (Martínez-Monteagudo et al., 2012).

Los estudios más recientes muestran discrepancia en la estructura factorial de la ansiedad ante los exámenes, dependiendo de los propósitos para los que es construida la prueba y el sustrato teórico que sostiene la construcción y selección de ítems. Es así, que, si se tiene la intención de medir la ansiedad como estado y como rasgo, se han reportado estructuras bi-factoriales y tetra-factoriales, de estado y rasgo (Ortuño-Sierra et al., 2016); 43 ítems agrupados en 6 factores fueron reportados por Lowe (2018, 2019): interferencia cognitiva, hiperexcitación fisiológica, preocupaciones sociales, comportamientos de tareas irrelevantes, preocupación y ansiedad facilitadora; mientras que Piemontesi y Heredia (2012) presentaron 29 ítems reunidos en los 4 factores: preocupación, interferencia, falta de confianza y emocionalidad; en contraposición a una estructura unifactorial de 15 ítems, presentada por Dominguez-Lara (2016); presentándose también el caso de una misma escala de 20 ítems con las dimensiones de preocupación y emocionalidad presentadas por Machuca (2018) y una conformación unidimensional presentada por Díaz (2017).

En base a lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que la estructura de las pruebas más recientes demuestra la complejidad del constructo de ansiedad ante los exámenes; quedando abierta la posibilidad de seguir investigando al respecto.

También se puede deducir que las evidencias empíricas obtenidas del análisis factorial exploratorio y confirmatorio en la mayoría de las investigaciones psicométricas recientes, señalan la existencia de un factor común a todas las escalas o cuestionarios que miden ansiedad ante los exámenes: el factor preocupación.

Asimismo, se evidencia que cuanto menor número de ítems tenga la escala o cuestionario, menor será también el número de factores.

Sin embargo, cabe resaltar que Valero (1999) construyó una prueba aplicable a estudiantes universitarios, el Cuestionario de ansiedad ante los exámenes (CAEX), que además de considerar los componentes cognitivos, afectivos (respuesta fisiológica) y conductuales, agrega el componente situacional del tipo de examen al que es sometido el estudiante.

Para determinar la estructura de este instrumento se realizó un análisis de componentes principales que reveló la existencia de un solo componente principal; luego se establecieron 4 factores por medio de rotación Varimax (Valero, 1999). Sin embargo, estos resultados no habrían sido corroborados en Perú por Ojeda et al. (2008) quienes, al analizar la composición del instrumento mencionado en estudiantes de nivel preuniversitario y universitario, habrían encontrado una estructura de 11 factores a través de un análisis factorial con rotación Varimax; recomendando la realización de estudios posteriores por medio de un análisis de rotación oblicua.

El componente situacional del CAEX no ha sido considerado en otras escalas o cuestionarios de auto reporte de la ansiedad ante los exámenes. Esta prueba posee 50 ítems en su versión original, presentándose la necesidad de una escala corta que reúna los ítems con mejores propiedades psicométricas, considerando también su aplicación en estudiantes de educación secundaria, labor a la cual se dedica el presente estudio, proponiendo un instrumento corto de evaluación de la ansiedad ante los exámenes, con las recomendaciones de estudios anteriores, utilizando los métodos más actuales de división del número de participantes del estudio en dos

mitades, para realizar en una de ellas el análisis factorial exploratorio y en la otra el análisis factorial confirmatorio, según las indicaciones de Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernández-Baeza, & Tomás-Marco (2014).

2.2.4 Situaciones de evaluación

Dentro de la amplia gama de actividades que desarrolla, el docente tiene la tarea de planificar, organizar y diseñar diferentes situaciones de evaluación a realizarse durante el proceso de aprendizaje, planteándolas y distribuyéndolas a lo largo del tiempo de duración del curso (Jiménez Segura, 2015). Las situaciones de evaluación pueden ser de naturaleza muy diversa y pueden realizarse en diferentes escenarios, teniendo en cuenta diferentes instrumentos de evaluación, dependiendo de la demanda cognitiva que implica la tarea, su grado de complejidad y su relación con la vida real (Lezcano & Vilanova, 2017). Es importante también que el docente establezca condiciones de evaluación de acuerdo a la materia a evaluarse, por ejemplo, en el caso de la educación física, se debe considerar que elementos contextuales con más importantes para evaluar la calidad de la educación física, tales como el desarrollo de la expresión corporal y el desarrollo del autocuidado (Rodríguez-Rodríguez et al., 2017). Las situaciones de evaluación pueden instrumentarse a través de pruebas objetivas, preguntas intercaladas, pruebas adaptativas y auto adaptadas, mapas conceptuales, foros, presentaciones o exposiciones, listas de control, registros anecdóticos, diarios de clases, entre otros, que en la actualidad también tienen aplicación en la educación virtual (Lezcano & Vilanova, 2017).

2.2.5 Las escalas de actitudes de tipo Likert

Las escalas tipo Likert son un tipo de instrumentos ampliamente utilizados en investigación social y en los estudios de mercado, siendo un método para la medición de las actitudes presentado por primera vez en 1932 por Rensis Likert, que originalmente consistía en un conjunto de ítems, la mitad de ellos de acuerdo a la actitud a medir y la otra mitad en contra, todos con su propia escala de valoración ordinal con valores del 1 al 5 desde desacuerdo hasta de acuerdo, siendo el punto medio neutral (Likert, 1932; Matas, 2018). Sin embargo, con el paso del tiempo se han desarrollado escalas Likert con más de 5 opciones de respuesta e incluso con 3 o 4 opciones de respuesta (Matas, 2018).

2.2.6 El modelo clásico de puntaje verdadero

Según la teoría clásica de los test (TCT), el *puntaje observado* en una prueba o test (X) es igual al *puntaje verdadero* (V) más un *error* desconocido (E) (Martínez-Arias et al., 2014) :

$$X = V + E$$

Esta ecuación está en el centro de la TCT y es llamada también el modelo del puntaje verdadero.

La tarea de realizar mediciones psicológicas puede ser una tarea compleja, debido a que se trata de medir variables que no son directamente observables, tales como las habilidades cognitivas, los rasgos de personalidad, la motivación, etc. La medición de dichos constructos latentes, requiere de un test o cuestionario que evalúe la ubicación

del participante en la variable latente subyacente. En la práctica, X es frecuentemente un puntaje compuesto basado en k ítems: $X = \sum_{i=1}^k X_i$ (Mair, 2018).

2.2.7 El concepto de confiabilidad

La teoría clásica de los test sostiene que la puntuación observada de una persona en una prueba está compuesta por una puntuación “real” o verdadera más un error no sistemático de medición (Aiken, 2003). El error aleatorio es aquel que se debe solamente al azar, por lo que los errores aleatorios son no sistemáticos y ocurren cuando factores no controlados o desconocidos afectan a la variable que se está midiendo o al proceso mismo de medida. (VandenBos & American Psychological Association, 2015). También, según la teoría clásica de los test, se asume que la varianza de las puntuaciones observadas (σ_X^2) de un grupo de personas es igual a la varianza de sus puntuaciones reales (σ_V^2) más la varianza debida a los errores no sistemáticos de medición (σ_E^2) (Aiken, 2003; Mair, 2018):

$$\sigma_X^2 = \sigma_V^2 + \sigma_E^2$$

Por lo tanto, la confiabilidad (ρ_{XT}^2) de las puntuaciones se define como la razón entre la varianza de la calificación real y la varianza de la calificación observada, entendida también como la proporción de la varianza observada que es explicada por la varianza real (Mair, 2018):

$$\text{Confiabilidad} = \frac{\sigma_V^2}{\sigma_X^2} = \frac{\sigma_V^2}{\sigma_V^2 + \sigma_E^2} = \rho_{XV}^2$$

La confiabilidad o consistencia de una medida es el grado en el que una prueba u otro instrumento de medición está libre de errores aleatorios, produciendo los mismos

resultados en múltiples aplicaciones con la misma muestra. (VandenBos & American Psychological Association, 2015).

La confiabilidad está acotada entre $[0;1]$, por lo que viene a ser 1 si: $\sigma_V^2 = \sigma_X^2$, lo que indicaría que el instrumento mide T perfectamente, mientras que el valor de la confiabilidad se acerca a 0 cuando la varianza de error σ_E^2 se incrementa; sin embargo resulta imposible calcular ρ_{XV}^2 directamente porque no es posible conocer σ_V^2 (Mair, 2018).

2.2.8 El método de los test paralelos

Una estrategia para obtener un estimador de la fiabilidad consiste en crear una forma paralela X' , con desviación estándar $\sigma_{X'}$ del test original X , con desviación estándar σ_X (Mair, 2018). La segunda forma paralela y la versión original cumplirían los siguientes supuestos (Martínez-Arias et al., 2014):

- Igualdad de puntuaciones verdaderas:

$$X = V + E$$

$$X' = V + E'$$

- Igualdad de las varianzas de los errores: $\sigma_E^2 = \sigma_{E'}^2$.
- Al cumplirse los dos supuestos anteriores, se cumple también la igualdad de medias y de varianzas de las puntuaciones observadas:

$$\mu_X = \mu_{X'}$$

$$\sigma_X^2 = \sigma_{X'}^2$$

Entendiéndose, que la correlación poblacional entre dos variables aleatorias X e Y queda expresada por (Daniel, 1991; Devore, 2018; Navidi, 2006; Newbold et al., 2008):

$$\rho_{XX'} = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y}$$

La correlación entre X y X' quedaría denotada por (Mair, 2018):

$$\rho_{XX'} = \frac{\sigma_{XX'}}{\sigma_X \sigma_{X'}} = \frac{\sigma_V^2}{\sigma_X^2} = \rho_{XV}^2$$

De donde se puede obtener una expresión para el error estándar de medición:

$$\frac{\sigma_X^2 - \sigma_E^2}{\sigma_X^2} = \rho_{XV}^2$$

$$\sigma_E^2 = \sigma_X^2 - \rho_{XV}^2 \sigma_X^2$$

$$\sigma_E = \sqrt{\sigma_X^2 - \rho_{XV}^2 \sigma_X^2}$$

$$\sigma_E = \sqrt{\sigma_X^2 (1 - \rho_{XV}^2)}$$

$$\sigma_E = \sigma_X \sqrt{1 - \rho_{XV}^2}$$

La correlación entre dos formas paralelas es, claro está, una forma de estimar la fiabilidad del test, pero en realidad es muy difícil conseguir formas paralelas, por lo que han sido propuestas 3 formas o modelos diferentes de paralelismo (Martínez-Arias et al., 2014):

- 1) Las medidas equivalentes en puntuación verdadera o tau-equivalentes. En las que se supone la misma puntuación verdadera (tau = τ , referida al inglés true = verdadero) pero con diferente varianza error, cumpliéndose por tanto la

igualdad de medias y varianzas de las puntuaciones verdaderas, pero no la igualdad de varianzas de los errores ni de las puntuaciones empíricas.

- 2) Las medidas esencialmente equivalentes en puntuación verdadera o esencialmente tau-equivalentes. En ellas se considera que las puntuaciones verdaderas de ambas medidas difieren en una constante aditiva.
- 3) Las medidas linealmente equivalentes en puntuación verdadera o medidas congénicas. En estas medidas la puntuación de una de ellas sería la transformación lineal de la otra; no cumpliéndose la igualdad de varianzas ni la igualdad de medias de ambas medidas, pudiéndose sin embargo obtener la transformación de una en la otra.

En estos tres tipos de equivalencia, las puntuaciones empíricas son distintas, por lo que las correlaciones entre cualquier par de test de un conjunto de test equivalentes serán diferentes y en consecuencia habrá diferentes estimaciones del coeficiente de fiabilidad, cumpliéndose también que las correlaciones de cualquiera de los test equivalentes con una variable externa, pueden ser diferentes.

Debido a que, en la práctica, es difícil conseguir formas paralelas de un test, una opción para obtener un test paralelo, ha sido dividir el test original en dos mitades que son tratadas como test paralelos (Mair, 2018).

2.2.9 El coeficiente alfa de Cronbach

Teniendo en cuenta la dificultad para conseguir formas paralelas de un test, un método fue desarrollado por Cronbach (1951), ampliamente utilizado en la práctica, está fundamentado en la idea de que el puntaje total de una prueba, se obtiene a partir de los puntajes de k ítems individuales ($X = \sum_{i=1}^k X_i$), considerándose a cada uno de

estos ítems como un test individual, siendo obtenidos, al menos conceptualmente k test paralelos (Mair, 2018):

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_{X_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

2.2.10 Los coeficientes Kuder-Richardson

Una serie de coeficientes fueron derivados por Kuder y Richardson (1937) con el propósito de verificar la fiabilidad de test con ítems dicotómicos, siendo ampliamente utilizados aún los números 20 y 21, denominados KR_{20} y KR_{21} . El primer coeficiente se utiliza cuando los ítems tienen distinto grado de dificultad, mientras que el segundo se utiliza cuando los ítems tienen la misma dificultad (Martínez-Arias et al., 2014):

$$KR_{20} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum p_i q_j}{\sigma_X^2} \right)$$

$$KR_{21} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\mu_X - \frac{\mu_X^2}{n}}{\sigma_X^2} \right)$$

2.2.11 El coeficiente omega de McDonald

Si bien el coeficiente alfa de Cronbach es el coeficiente de confiabilidad más ampliamente utilizado en investigación, se considera que en realidad subestima la verdadera confiabilidad a menos que los ítems sean tau-equivalentes (Deng & Chan, 2017), mientras que el coeficiente Omega ha sido más utilizado como una alternativa cuando los ítems no son tau-equivalentes (Zhang & Yuan, 2016). El coeficiente omega determina la fiabilidad de un instrumento de medición basándose en el modelo factorial y es definido por la siguiente expresión, donde λ_j serían las cargas factoriales,

mientras que ψ_j serían las varianzas únicas o unicidad de cada ítem (McDonald, 2009):

$$\omega = \frac{(\sum \lambda_j)^2}{[(\sum \lambda_j)^2 + \sum \psi_j^2]}$$

2.2.12 El concepto de validez

La validez ha sido entendida tradicionalmente como el grado en el que una prueba mide lo que pretende medir (Aiken, 2003); sin embargo, en la actualidad se considera que la validez es: “El grado en que la evidencia empírica y fundamentos teóricos apoyan la adecuación y pertinencia de las conclusiones extraídas de algún tipo de evaluación.” (VandenBos & American Psychological Association, 2015, p. 1129).

Dependiendo de la pregunta de investigación y el tipo particular de inferencia que se realice, la validez tiene múltiples formas; siendo tres los mayores tipos de validez: (1) validez de criterio: que se fundamenta en la correlación con un estándar aceptado, (2) validez de constructo: fundamentada en la variable conceptual subyacente a un test, definiéndose como el grado en el que una prueba, test o instrumento es capaz de medir un concepto, rasgo u otra entidad teórica, diferenciándose de otros rasgos, conceptos o entidades teóricas (VandenBos & American Psychological Association, 2015), cuando la medida presenta evidencia de correlación con pruebas de constructos relacionados conceptualmente, la validez de constructo es convergente - llamada también validez congruente-, mientras que si la evidencia muestra que la prueba o test en cuestión diverge (no muestra correlación) con otra medida cuyo

constructo subyacente está conceptualmente no relacionado, entonces se habla de validez divergente o discriminante (Clark-Carter, 2019; VandenBos & American Psychological Association, 2015); y (3) la validez de contenido: basada en la materia objeto de una prueba, es definida como el grado en el que un test mide una muestra representativa del tema o comportamiento que es objeto de investigación (VandenBos & American Psychological Association, 2015), e implica en primer lugar, definir el universo del contenido de la prueba así como la muestra de dicho universo que se va a incluir en la prueba; labor que es realizada de forma clásica por medio del juicio de expertos (Aiken, 2003), siendo el análisis factorial exploratorio y otros procedimientos estadísticos multivariados los métodos modernos utilizados para determinar este tipo de validez (VandenBos & American Psychological Association, 2015).

Kyriazos (2018), añade además que para realizar la validez de constructo con análisis factorial, mínimamente debiera aplicarse el instrumento a validar junto con otro instrumento que mida lo mismo, pero que ya posea validez demostrada o bien verificar al mismo tiempo la validez divergente y/o convergente.

A diferencia de la confiabilidad, que solamente es influida por los errores aleatorios o no sistemáticos de medición (causados por factores desconocidos), la validez de un test se ve afectada tanto por los errores sistemáticos o constantes como por los no sistemáticos o aleatorios, razón por la cual, una prueba puede ser confiable sin ser válida, mientras que no puede ser válida sin ser confiable; por lo tanto, la confiabilidad es necesaria, pero no es una condición suficiente para la validez (Aiken, 2003).

2.2.13 Evidencias de validez relativas a la estructura interna de un test

El análisis de la estructura interna de un test permite resaltar el grado en que los ítems se relacionan entre sí teniendo en cuenta el constructo que se pretende medir, todo ello en base a un marco conceptual que puede indicar que existe una sola dimensión o varios componentes distintos entre sí, siendo el análisis factorial (AF) la técnica normalmente utilizada para obtener evidencias de la validez referente a la estructura interna de un test, siendo utilizado para: 1) evaluar la dimensionalidad pretendida por la persona que elaboró el test, 2) ayudar a establecer cuáles son las principales dimensiones de los constructos, a partir de múltiples mediciones y 3) sirve de ayuda para reducir grandes cantidades de variables a un número más manejable para estudios posteriores (Martínez-Arias et al., 2014).

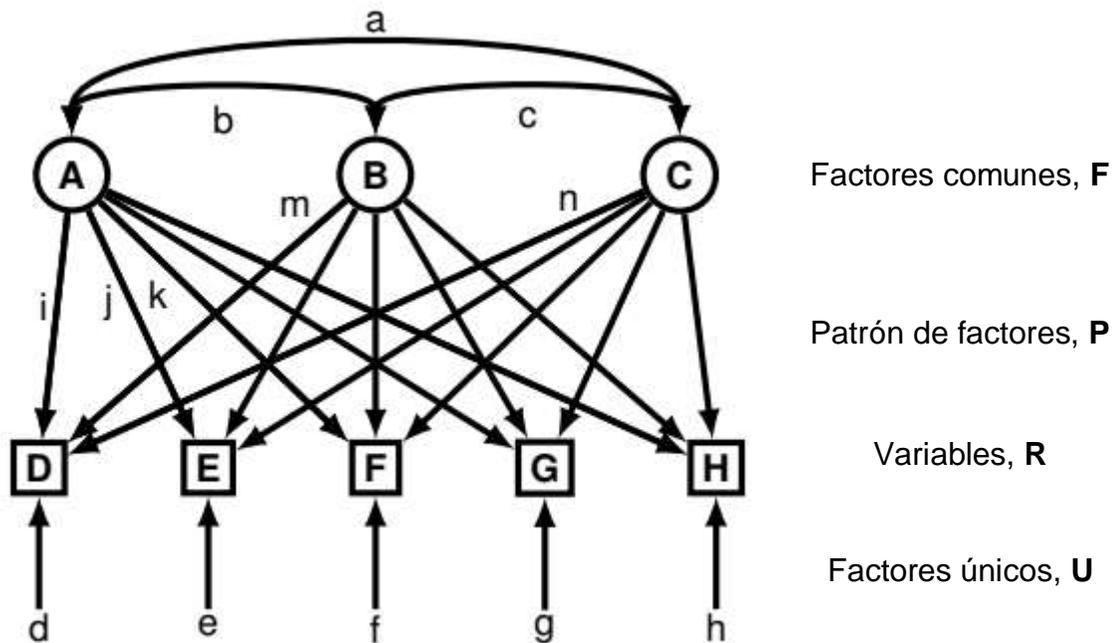
En psicología, cuando se hace referencia a los test, se habla de variables latentes o rasgos que se considera que producen las respuestas de un individuo al test, con el propósito de evaluar en qué medida dicha persona posee la característica, rasgo o variable latente, sea esta el estrés, la introversión o la inteligencia, a partir de las respuestas del sujeto a un conjunto de ítems o reactivos bien escogidos, siendo las técnicas desarrolladas con este propósito: el Análisis Factorial Exploratorio (AFE), el Análisis de Componentes Principales (ACP) y el Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), siendo estas técnicas no intercambiables entre sí (Lloret-Segura et al., 2014).

2.2.13.1 Determinación de la validez relativa a la estructura interna por análisis factorial exploratorio. El Análisis Factorial Exploratorio (AFE) de ítems, es una de las técnicas más utilizadas en investigaciones realizadas con el propósito de desarrollar y validar test (Lloret-Segura et al., 2014). La idea básica del análisis

factorial exploratorio es obtener variables latentes, llamadas factores, basados en la estructura de correlación de las variables manifiestas de entrada, llamadas indicadores (Loehlin & Beaujean, 2017; Mair, 2018). Las variables latentes son necesarias para explicar la varianza común del conjunto de variables observadas (ítems) analizado (Lloret-Segura et al., 2014).

Figura 1

Ejemplo de un modelo de análisis factorial exploratorio



Nota. A,B,C = factores; D,E,F,G,H = variables observadas; a,b,c = correlaciones entre factores; d,e,f,g,h = específicos; i,j,k,l,m,n, etc. = coeficientes del patrón de factores. Tomado de *Latent variable models: an introduction to factor, path, and structural equation analysis (5ta Edic)*, por Loehlin, J. C., & Beaujean, A. A., 2017, New York, NY, US: Taylor & Francis, p. 172.

El análisis factorial exploratorio (Figura 1) se caracteriza porque: 1) la búsqueda de una estructura de constructos latentes o dimensiones en base a las correlaciones entre variables observadas, constituye su propósito fundamental 2) el número específico de

factores no se considera a priori 3) las relaciones entre las variables y los correspondientes factores no se establecen a priori, pero se considera que ese número indeterminado de factores pueden afectar a priori la conducta de cualquiera de las variables observadas, lo que se aprecia en las flechas dirigidas desde todos los factores hacia todas las variables, 4) no se establecen relaciones precisas entre los factores, pudiendo en principio correlacionar todos entre sí, 5) considera independientes entre sí los factores error, 6) no se establecen hipótesis previas a ser confirmadas o refutadas, porque no se dispone de un modelo a priori, llevando a decisiones subjetivas múltiples (Martínez-Arias et al., 2014).

El AFE opera en un conjunto de datos con m variables manifiestas (indicadores). Si se denota X a la matriz de datos $n \times m$, siendo n el tamaño de muestra. El AFE intenta encontrar p variables latentes en la base de la estructura de correlación de m variables manifiestas. Esas variables latentes subyacentes influyen a las variables manifiestas. Matemáticamente el problema del AFE puede formularse como sigue (Mair, 2018):

$$\begin{aligned}
 x_1 &= \lambda_{11}\xi_1 + \lambda_{12}\xi_2 + \cdots + \lambda_{1p}\xi_p + \varepsilon_1 \\
 x_2 &= \lambda_{21}\xi_1 + \lambda_{22}\xi_2 + \cdots + \lambda_{2p}\xi_p + \varepsilon_2 \\
 &\vdots \\
 x_m &= \lambda_{m1}\xi_1 + \lambda_{m2}\xi_2 + \cdots + \lambda_{mp}\xi_p + \varepsilon_m
 \end{aligned}$$

Estas ecuaciones se parecen a un conjunto de ecuaciones de regresión, teniendo en cuenta, sin embargo, que el lado derecho de la ecuación es totalmente desconocido.

En el lado izquierdo de la ecuación, se tiene a los indicadores (x_1, \dots, x_m) ; las ξ 's en la mano derecha son los factores, los cuales son llamados algunas veces “factores comunes” debido a que todos ellos influyen sobre las variables manifiestas, mientras que los λ 's determinan cuán fuerte es la influencia de cada factor sobre la referida variable manifiesta y son llamados “cargas factoriales”. Las ε 's son los “factores únicos”, pues cada variable manifiesta posee su propio ε . El número de factores típicamente es mucho menor a m . Utilizando la notación de matrices, la ecuación sería expresada de la siguiente manera:

$$x = \Lambda\xi + \varepsilon$$

Λ es una matriz $m \times p$ de cargas, mientras que x y ξ son vectores aleatorios de longitud m conteniendo a los indicadores y los factores. Se puede decir entonces que debido a que hay tantos valores desconocidos, el modelo es indeterminado, es decir, que no se puede estimar de forma sencilla (Mair, 2018).

El primer paso para realizar el AFE tiene que ver con la elección del subconjunto de ítems, entre todos los posibles, que va a formar parte de la versión inicial del test. Hay que tener en cuenta que una selección adecuada de los ítems implica que estos aborden todos los aspectos relevantes de la variable latente que se pretende medir, de tal forma que exista la suficiente varianza común que defina los factores de forma clara (Martínez-Arias et al., 2014).

Los métodos clásicos para la selección adecuada de los ítems consideran realizar primero un análisis de validez de contenido, en el que se define el constructo de forma precisa y completa, para luego, generar o seleccionar todos los ítems que cubran

satisfactoriamente dicha definición (Lloret-Segura et al., 2014), teniendo en cuenta además que la definición y selección de ítems ha de ser guiada por la teoría (Martínez-Arias et al., 2014). También se considera importante utilizar algunos criterios empíricos durante la fase de análisis de los ítems, tales como el índice de homogeneidad corregido (correlación ítem-total sin el ítem analizado) y el coeficiente alfa si se elimina el ítem de la escala, o de la subescala, según el test sea unidimensional o de varias dimensiones (Lloret-Segura et al., 2014).

La recomendación clásica, en la actualidad sigue vigente, sin embargo, se deben tener en cuenta nuevos criterios para la selección adecuada de los ítems: a) se debiera reducir lo más que se pueda o evitar el uso de ítems redundantes, que, aunque han sido utilizados generalmente para elevar la consistencia interna de las escalas o para medir la consistencia de las respuestas del examinado (Ferrando & Anguiano-Carrasco, 2010), su elevada varianza compartida tiende a ser mayor que la explicada por el factor común, generando factores comunes adicionales que son difíciles de explicar e identificar, b) debe tenerse en cuenta si la distribución de los ítems es aproximadamente normal o no y el número de opciones de respuesta que tiene cada reactivo, pues el análisis factorial, en caso de utilizar la matriz de correlaciones de Pearson o las covarianzas solamente puede realizarse cuando los ítems son variables continuas. En caso de que los ítems sean politómicos, como las escalas Likert, pueden considerarse como variables continuas si tienen 5 opciones de respuesta o más pero que posean distribuciones aproximadamente normales. Si los ítems poseen menos de 5 categorías de respuesta o poseen distribuciones no normales, deben ser tratados de acuerdo a su naturaleza ordinal, es decir, utilizando la matriz de correlaciones

policóricas para ítems politómicos o tetracórica para ítems dicotómicos (Bandalos & Finney, 2019).

En cuanto a la cantidad de ítems que debe tener cada factor, los estudios que se han realizado al respecto indican que mientras más ítems haya en cada factor, será mucho mejor, siendo el número mínimo de ítems a considerar de 3 o 4 por cada factor siempre y cuando se tenga un mínimo de 200 casos (Ferrando & Anguiano-Carrasco, 2010), siendo recomendable tener en cuenta esto al preparar el instrumento para la recolección de datos antes del AFE y en el momento del análisis de los ítems.

Tabla 1

Características del tamaño de muestra según las características de los ítems y los factores en el Análisis Factorial Exploratorio

Condición	Comunalidades	Número de variables (ítems) por factor	Número de factores	Tamaño muestral mínimo (número de casos)
Óptima	>.70	≥ 6	*	150 a 200
	>.80	3 a 4	3	100
Moderada	>.40 y <.70	3 a 4	*	200
Mínima	En torno a .30	3	*	400 a 500

Nota. *Indica que el número de factores no es considerado en las condiciones correspondientes.

El segundo paso tiene que ver con la recolección de los datos propiamente dicha, lo que implica definir con claridad cuál será la muestra a considerar en el estudio. La mayoría de los estudios psicométricos consideran adecuado el uso de una muestra por conveniencia (Lloret-Segura et al., 2014). Se ha recomendado que el tamaño de

muestra sea de entre 10 a 20 personas por cada ítem (Thompson, 2004), aunque sin suficiente base empírica, por lo que, según Lloret-Segura et al. (2014) no se recomienda seguir dicha recomendación; señalando más bien que el tamaño de muestra no sea menor a 200 casos listos para el análisis, teniendo en cuenta además que puede verse afectado por algunas características de los ítems y factores, estableciéndose, en base a varios estudios, 3 condiciones presentadas en la tabla 1. Es importante tener en cuenta que, al respecto, Thompson (2004), señala que cuando se realizan análisis matemáticos complejos como el AFE, más es siempre mejor que menos.

Una vez elegido el tamaño de muestra, el tercer paso es la recolección de datos, a realizarse teniendo en cuenta las condiciones adecuadas de administración de instrumentos de investigación, pues, sin importar el cuidado con el que se haya elaborado una prueba, si esta no se administra adecuadamente, los resultados carecen de valor, por lo que deben considerarse las siguientes indicaciones (Aiken, 2003):

- La administración de las pruebas psicométricas dependerá de las instrucciones de aplicación previamente establecidas, de si se trata de una prueba individual o colectiva, si es cognoscitiva o afectiva. También se deben considerar las características de los examinados, como la edad cronológica, el nivel educativo, los antecedentes culturales y el estado físico y mental de los examinados; teniendo en cuenta además que cualquiera sea el tipo de prueba y las características permanentes de los evaluados, su motivación, disposición, la

cantidad de sueño la noche previa a la prueba, molestias físicas, angustia en relación a la prueba, otros problemas o medicamentos consumidos.

- Los resultados de una prueba pueden verse afectados también por el comportamiento y la apariencia del examinador, así como la situación de evaluación. En el caso de las pruebas individuales, es importante que el examinador posea una certificación correspondiente, también la personalidad y habilidad del examinador es muy importante en la evaluación individual.
- Es importante también que antes de la aplicación de una prueba, sea verificada la idoneidad del ambiente físico, pues las variables ambientales como el lugar de aplicación, la iluminación, la temperatura, el nivel de ruido, la ventilación u otras distracciones, tanto como el tiempo de evaluación, pueden contribuir o afectar a la motivación, la concentración y el desempeño de los evaluados.

El cuarto paso para la realización de un AFE es la exploración de los datos, que incluye la depuración de errores en el ingreso de los datos, la imputación de datos ausentes en caso de ser necesario, así como la verificación de la adecuación de los datos para el AFE teniendo en cuenta el tipo de datos, la matriz de asociación (sea de correlaciones o de covarianzas), la prueba de adecuación de Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett (Martínez-Arias et al., 2014).

El AF clásico se desarrolló sobre el supuesto de la relación lineal entre los ítems y los factores, así como entre cada uno de los ítems; teniendo en cuenta que las variables sean continuas o se aproximan de forma suficiente a dicha condición, las relaciones entre los ítems quedarían resumidas de forma adecuada en una matriz de correlaciones producto-momento de Pearson (la más utilizada) o la matriz de varianza-

covarianza (Lloret-Segura et al., 2014; Martínez-Arias et al., 2014). Se ha recomendado, de forma clásica utilizar la matriz de correlaciones de Pearson como matriz de input, siendo una correlación diseñada especialmente para verificar la relación lineal entre variables continuas y preferiblemente con distribución normal, pues para variables ordinales, conceptualmente la distribución normal sería inadecuada, sin embargo, puede asumirse que una respuesta ordinal es generada por una distribución normal subyacente (Mair, 2018), por lo tanto, el coeficiente de correlación de Pearson sigue siendo una buena forma de estimar la relación entre los ítems cuando su distribución es aproximadamente normal.

En el caso de los ítems dicotómicos, se considera que estos tienen una distribución aproximadamente normal cuando tienen distribuciones simétricas o dificultades intermedias, es decir, cuando sus índices de dificultad (número de fallas en la pregunta/número de examinados) son moderados y homogéneos o con valores entre 0.4 y 0.6 (Ferrando & Anguiano-Carrasco, 2010; Lloret-Segura et al., 2014).

Cuando los ítems tienen varias opciones de respuesta (como las escalas Likert), se considera que, siempre que tengan de 5 a más alternativas (Lloret-Segura et al., 2014), la distribución es aproximadamente normal cuando la curtosis y asimetría se encuentran entre los valores de -1 y +1 (Ferrando & Anguiano-Carrasco, 2010), aunque otros sostienen que entre -1.5 y +1.5 (Forero et al., 2009), otros indican valores adecuados entre -2 y +2 e incluso un estándar más liberal, de 7.0 para la curtosis (Bandalos & Finney, 2019); sin embargo, hay común acuerdo al indicar que cuando el tamaño de muestra es pequeño y el número de ítems por cada factor también tiende a ser menor, la asimetría tendrá un efecto perjudicial sobre el análisis factorial. En caso

de optar por utilizar la matriz de correlaciones policóricas, debido a un menor número de opciones de respuesta que 5, se requerirá de una muestra mayor, pero, si las distribuciones son adecuadas y la muestra es pequeña (200 personas), será mejor utilizar la matriz de correlaciones de Pearson (Lloret-Segura et al., 2014).

Como se indicó, el análisis de la adecuación de la matriz de correlaciones puede verificarse a través de la prueba de Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) que toma valores entre 0 y 1, siendo mejor para la factorización cuando está más cerca de 1, según se observa en la tabla 2 (Kaiser, 1974; Martínez-Arias et al., 2014; Watkins, 2018).

Tabla 2

Evaluación de los niveles del índice de simplicidad factorial KMO

KMO	Nivel de adecuación de los datos para el análisis factorial
En los .90s	Maravilloso
En los .80s	Meritorio
En los .70s	Regular
En los .60s	Mediocre
En los .50s	Miserable
<.50	Inaceptable (la matriz de correlación no es susceptible de factorización).

El quinto paso, que se da luego de la exploración de los datos, tiene que ver con la extracción de los factores. Para realizar este paso se debe tener en cuenta que no existe un método de extracción que pueda ser considerado en un sentido absoluto, como “el mejor” en sí mismo por sobre los demás (Bandalos & Finney, 2019), sin embargo los métodos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y el de Máxima Verosimilitud (MV) destacan debido a su uso más amplio (Ferrando & Anguiano-

Carrasco, 2010). Otros métodos menos utilizados son el de mínimos cuadrados generalizados, mínimos cuadrados no ponderados, análisis de imagen y factorización alfa (Bandalos & Finney, 2019).

Es de resaltar que el AF por MCO incluye un conjunto de métodos de estimación basados en la minimización de la suma de cuadrados de las diferencias entre las correlaciones observadas y las reproducidas por el modelo, o lo que es igual a decir que en la medida de lo posible los residuales sean lo más próximos a 0 (Ferrando & Anguiano-Carrasco, 2010).

Los métodos agrupados dentro de MCO son puramente descriptivos, sin que esa característica constituya una seria desventaja (Lloret-Segura et al., 2014). Los métodos agrupados dentro del AF de MCO son el método de ejes principales, el MINRES (residuales mínimos) de Harman, el ULS de Joreskog y el residual mínimo de Comrey, siendo altamente recomendables los métodos MINRES o ULS debido a que no requieren la estimación inicial de comunalidades y en términos de computación son muy eficientes (Ferrando & Anguiano-Carrasco, 2010). De todos estos métodos, el método de ejes principales es el más recomendado cuando no se cumple el supuesto de normalidad (Fabrigar et al., 1999; Lloret-Segura et al., 2014; Osborne, 2014). También se ha recomendado utilizar MCO cuando se analiza la matriz de correlaciones policóricas (Forero et al., 2009; Lloret-Segura et al., 2014).

A diferencia de los puramente descriptivos métodos MCO, el método de máxima verosimilitud (MV) es estadístico e inferencial (Ferrando & Anguiano-Carrasco, 2010). Se recomienda utilizar este método factorizando la matriz de correlaciones producto-momento de Pearson, cuando los ítems tienen de 5 a más categorías de respuesta o

si son variables continuas (los ítems con escalamiento Likert no cumplen este criterio) y se cumple de forma razonable el supuesto de normalidad, no recomendándose este método para la factorización de una matriz de correlaciones policóricas (Lloret-Segura et al., 2014).

El sexto paso, luego de la selección del método de extracción de factores, implica elegir el método de rotación. Si se considera que los factores son independientes en la población, aunque no en las muestras, se elegiría el método ortogonal, mientras que, si se considera que los factores estarán correlacionados siempre, la rotación oblicua sería la elección más adecuada, siendo esto último lo que se asume al analizar constructos psicológicos debido a que la mayor parte de ellos se encuentran relacionados entre sí (Ferrando & Anguiano-Carrasco, 2010). No queda claro aún cuál es el método de rotación más adecuado, por lo que el investigador puede someter a prueba varios métodos y elegir aquel cuya interpretación tenga el mayor sentido en base a la teoría subyacente y la búsqueda de la solución más simple e informativa, considerando también que la saturación de los ítems en cada factor sea mayor a 0.3 o incluso 0.4 (Lloret-Segura et al., 2014).

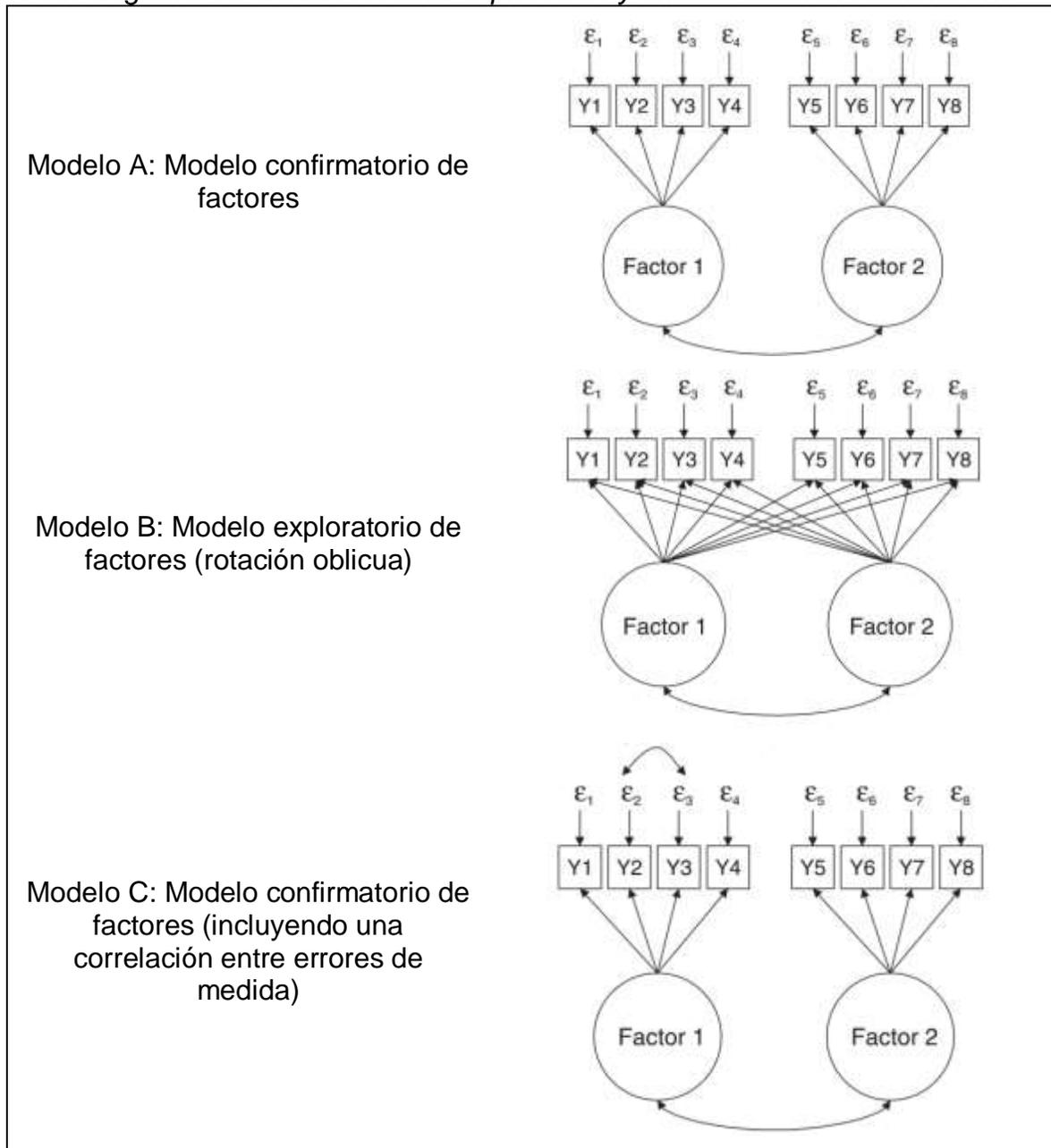
Finalmente, el séptimo paso implicaría determinar la forma de calificación de las puntuaciones en cada factor (Martínez-Arias et al., 2014).

2.2.13.2 Determinación de la validez relativa a la estructura interna por análisis factorial confirmatorio. El análisis factorial confirmatorio (AFC) es un modelo de medida que explica cómo un conjunto de variables observadas o medidas reflejan la existencia y comportamiento de variables latentes; dicho modelo de medida

forma parte de un grupo importante de modelos, llamados modelos de ecuaciones estructurales o de estructuras de covarianza (Martínez-Arias et al., 2014).

Figura 2

Path diagrams de análisis factorial exploratorio y análisis factorial confirmatorio



Nota. ϵ = error, Y_n = Indicadores o variables observadas. Tomado de: Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research* (Segunda Ed). New York, NY, US: The Guilford Press.

Un AFC es establecido en base a una teoría subyacente respecto a un número de factores y a una particular estructura de cargas factoriales (Mair, 2018), es decir, normalmente es utilizado para probar hipótesis o teorías establecidas a priori en forma de un modelo en el que se presupone un determinado número de factores, indicando a qué variables observadas afectan dichos factores a través de flechas que van dirigidas desde los factores hacia variables observadas específicas. Generalmente los factores que componen un modelo de AFC pueden estar correlacionados (Mair, 2018), como se aprecia en los modelos A y C presentados en la figura 2; pero también, como se puede apreciar en el Modelo C de la misma figura, se pueden establecer correlaciones entre los términos error o específicos (Martínez-Arias et al., 2014).

Cada constructo puede correlacionarse con otros constructos en estructuras más complejas a través de modelos de ecuaciones estructurales, lo que permite realizar análisis de validez de una complejidad mayor como las redes nomológicas o relaciones entre constructos (Martínez-Arias et al., 2014).

Una situación frecuente en la que se debe elegir entre el AFE y el AFC es la investigación de un nuevo conjunto de ítems que han sido escritos para medir un constructo hipotetizado que contiene varias dimensiones. Los investigadores generalmente defienden un conocimiento a priori de la estructura subyacente basándose en el hecho de que los ítems fueron escritos para medir aspectos específicos del constructo, sin embargo, la experiencia ha demostrado que los ítems muchas veces no encajan en la escala para la cual fueron escritos fallando con frecuencia en comportarse como deberían, así que, a menos que exista suficiente

evidencia empírica para dar soporte a las afirmaciones de los investigadores respecto a un constructo, es probablemente mejor comenzar utilizando un AFE; por lo tanto el AFC debiera utilizarse solamente una vez que emerge una estructura interpretable a partir del AFE, utilizando una muestra independiente para probar con mayor profundidad la estructura que fue alcanzada por el análisis exploratorio (Bandalos & Finney, 2019; Brown, 2015).

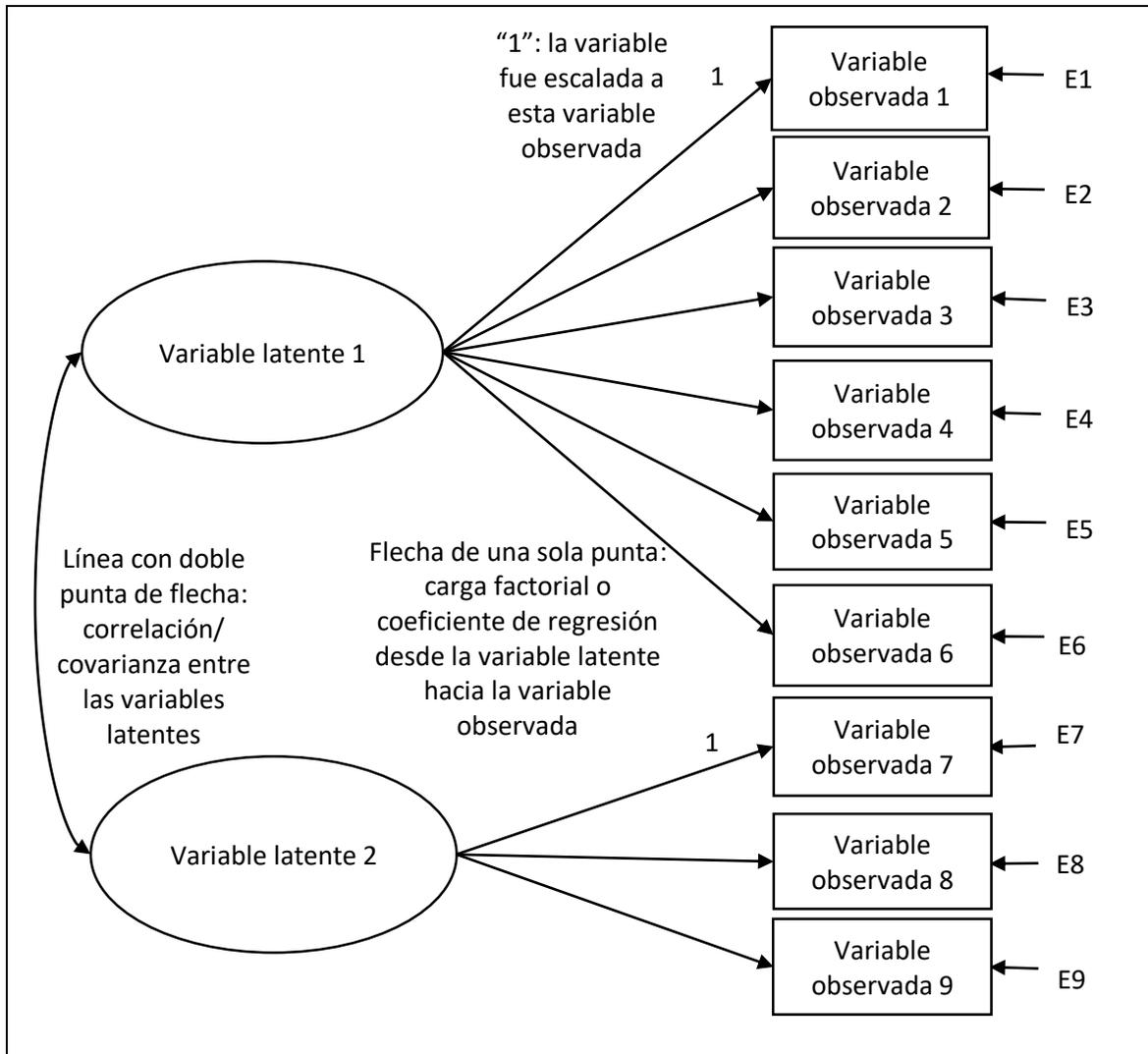
Un modelo de AFC puede representarse gráficamente por medio de los denominados *diagramas path*, siguiéndose algunas convenciones:

Variables observadas. Las variables medidas u observadas son aquellos ítems que son observados directamente, tales como la respuesta a una pregunta y son representadas mediante rectángulos (Harrington, 2009; Martínez-Arias et al., 2014)

Variables latentes. Llamadas también factores latentes no observados, son los constructos de interés subyacentes, siendo representados en los modelos de AFC generalmente por medio de círculos, óvalos o elipses (Byrne, 2016). Las variables latentes son de dos tipos: exógenas y endógenas. Las variables exógenas son similares a las variables independientes, “x” o predictores en los análisis de regresión, lo que indica que no han sido causadas o generadas por otras variables en el modelo; las variables endógenas en cambio son –al menos teóricamente- causadas por otras variables, siendo en este sentido similares a las variables dependientes “y” o variables respuesta en los análisis de regresión. En algunos análisis complejos, algunas variables pueden cumplir a la vez funciones endógenas como exógenas (Harrington, 2009).

Figura 3.

Modelo de AFC con los parámetros señalados.



Nota. E = error. Adaptado de Harrington, D. (2009). *Confirmatory factor analysis*. New York, NY, US: Oxford University Press.

Parámetros del modelo de análisis factorial confirmatorio. Los parámetros del modelo (Figura 3) son las características de la población que serán estimadas y probadas a través del AFC. Las relaciones entre las variables observadas y las variables latentes son consideradas relaciones de dependencia, son indicadas en los

modelos de AFC por flechas que van desde las variables latentes hacia las variables observadas que se espera dependan de ellas (Martínez-Arias et al., 2014), indicando que el constructo subyacente (por ejemplo, depresión) causa las variables observadas (sentirse triste, cambios en el apetito, etc.).

Las cargas factoriales (tabla 3) son los coeficientes de regresión (es decir, las pendientes) para predecir los indicadores a partir del factor latente, interpretables según las reglas generales basadas en análisis de factores, donde las cargas factoriales son correlaciones entre la variable y el factor. Aunque la interpretación de las cargas factoriales o coeficientes de regresión es compleja, se puede simplificar al notar que elevando al cuadrado las cargas, se obtiene la varianza explicada, por ejemplo, una carga factorial de 0.71 al cuadrado sería el 50 % de la varianza explicada, mientras que 0.32 al cuadrado sería el 10 % de la varianza explicada. Mientras que se cree que cada indicador es causado por su factor latente, puede haber una varianza única en un indicador que no es explicada por el factor latente, siendo también conocida como error de medición, varianza error o indicador de falta de fiabilidad (Harrington, 2009).

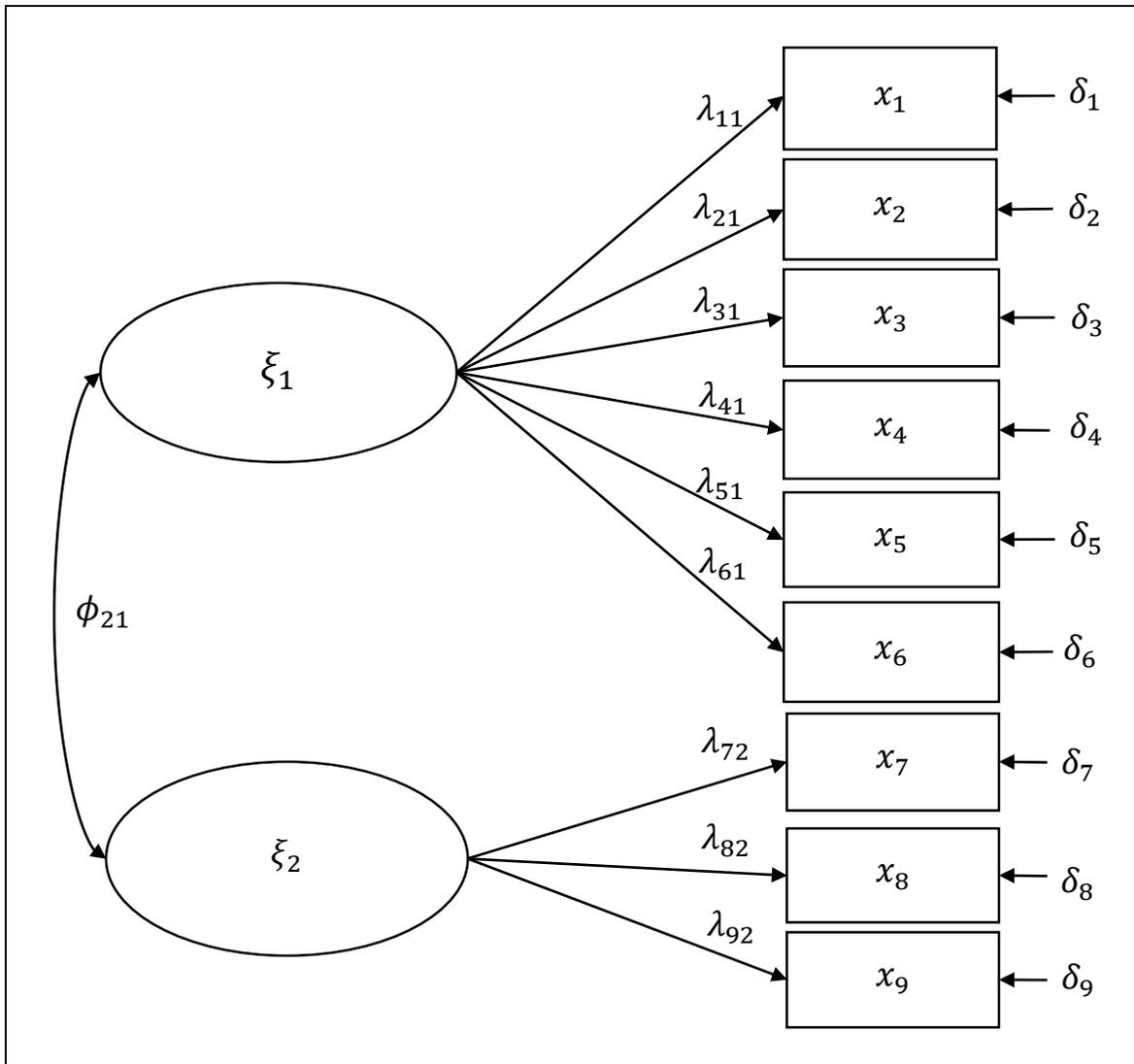
Tabla 3

Interpretación de las cargas factoriales de un modelo de análisis factorial confirmatorio

Carga factorial (R)	Interpretación
0.71	Excelente
0.63	Muy buena
0.55	Buena
0.45	Razonable
0.32	Pobre

Figura 4.

Modelo con la notación general de AFC



Nota. x_j = variables observadas ($j = 1,2,3 \dots$), ξ_s = variables latentes, ($s = 1,2,3 \dots$), δ_j = errores de medida para cada variable observada, λ_{js} = pesos o coeficientes estructurales, ϕ_{21} = asociación hipotetizada entre las dos variables exógenas (latentes) ξ_1 y ξ_2 .

Otros parámetros en AFC incluyen la varianza del factor, que es la varianza para un factor en la data de la muestra (en la solución no estandarizada) y las covarianzas de error, las cuales son errores correlacionados que demuestran que los indicadores

están relacionados por alguna otra causa aparte de la influencia compartida por el factor latente. Estos errores podrían resultar de la redacción similar de los ítems (Harrington, 2009).

Las covarianzas o las correlaciones entre factores en un modelo de AFC son representadas con flechas de dos puntas (usualmente curvas) entre dos variables latentes (Martínez-Arias et al., 2014). La relación entre dos factores o variables latentes en un modelo de AFC es expresada a través de una correlación cuando se trata de una solución completamente estandarizada, de la misma manera que una correlación de Pearson es la relación estandarizada de una correlación entre dos variables, por tener un rango de -1 a +1 y estar libre de unidades, pero cuando se trata de una solución no estandarizada, es una covarianza entre factores e incluye las unidades originales de medida de la misma forma que las covarianzas entre variables conservan las unidades originales y van de un rango de infinitamente negativo a infinitamente positivo (Harrington, 2009).

La notación de un modelo de análisis factorial (Figura 4) puede ser expresada en la forma de ecuaciones estructurales de la siguiente forma (Martínez-Arias et al., 2014; Mueller, 1996):

$$x_1 = \lambda_{11}\xi_1 + \delta_1$$

$$x_2 = \lambda_{21}\xi_1 + \delta_2$$

$$x_3 = \lambda_{31}\xi_1 + \delta_3$$

$$x_4 = \lambda_{41}\xi_1 + \delta_4$$

$$x_5 = \lambda_{51}\xi_1 + \delta_5$$

$$x_6 = \lambda_{61}\xi_1 + \delta_6$$

$$x_7 = \lambda_{72}\xi_2 + \delta_7$$

$$x_8 = \lambda_{82}\xi_2 + \delta_8$$

$$x_9 = \lambda_{92}\xi_2 + \delta_9$$

De forma alternativa, se puede representar un modelo de AFC como el presentado en la figura 4 y presentado también en la lista de ecuaciones anterior, a través de una matriz representada por medio de la ecuación:

$$X = \Lambda_x \xi + \delta$$

Donde X es un vector columna $p \cdot 1$ de las puntuaciones en las variables observadas cuyo número es denotado por p , luego Λ_x es una matriz $p \cdot k$ de saturaciones, pesos o coeficientes estructurales de las p variables en los k factores comunes, mientras ξ es un vector columna $k \cdot 1$ de variables latentes o factores comunes; δ es un vector columna $p \cdot 1$ de los errores de medida asociados con las variables observadas. Para el AFC de la figura 4 y sus correspondientes ecuaciones, el desarrollo de las matrices sería:

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \\ x_8 \\ x_9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & 0 \\ \lambda_{21} & 0 \\ \lambda_{31} & 0 \\ \lambda_{41} & 0 \\ \lambda_{51} & 0 \\ \lambda_{61} & 0 \\ 0 & \lambda_{72} \\ 0 & \lambda_{82} \\ 0 & \lambda_{92} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \\ \delta_4 \\ \delta_5 \\ \delta_6 \\ \delta_7 \\ \delta_8 \\ \delta_9 \end{bmatrix}$$

Pre procesamiento de los datos. A diferencia del AFE, el AFC es una metodología inferencial y los métodos de estimación comúnmente utilizados en AFC como máxima verosimilitud y mínimos cuadrados generalizados asumen la normalidad

multivariada de las variables del modelo así como que los datos sean continuos, de acuerdo a la teoría normal (Bandalos & Finney, 2019). La normalidad univariada y multivariada de las variables del modelo, deben ser evaluadas y reportadas. Valores de asimetría y curtosis univariada menores a $|2.0|$ y $|7.0|$ respectivamente, son considerados distanciamientos adecuados de normalidad (Finney & DiStefano, 2013). Respecto a la normalidad multivariada, probada a través del test de Mardia, si una muestra fue tomada aleatoriamente de una distribución normal multivariada, debiera presentarse una asimetría no significativa ($p > 0.05$) y una curtosis que esté asociada a una distribución normal (Lewis, 2013). Si bien no existe un punto de corte establecido para la curtosis multivariada; se ha reportado que los valores de la curtosis normal multivariada de Mardia mayores a 3.0 pueden producir resultados inexactos cuando se emplea un estimador de teoría normal (Finney & DiStefano, 2013). De no cumplirse los estándares de normalidad establecidos, deben utilizarse métodos de estimación específicamente desarrollados para datos con distribución no normal (Bandalos & Finney, 2019).

La presencia de datos extremos u outliers, aún estos sean pocos, puede afectar los resultados, siendo recomendable identificarlos antes de realizar el análisis (Martínez-Arias et al., 2014). Los outliers univariados pueden ser identificados por poseer puntajes z elevados (por ejemplo, con ± 3 desviaciones estándar de la media), mientras que los outliers multivariados pueden ser detectados haciendo uso de la D o D^2 de Mahalanobis (Bandalos & Finney, 2019). Una vez detectados los datos extremos, es recomendable repetir el análisis con y sin ellos, argumentando que, si los resultados son similares, existe poca necesidad de eliminar outliers. También es

importante verificar si existen datos perdidos y realizar imputaciones en caso sea necesario (Martínez-Arias et al., 2014).

Elección del método de estimación de parámetros. Aunque la estimación por Máxima verosimilitud (ML) se utiliza por defecto en cualquier paquete de modelamiento de ecuaciones estructurales, este método asume que los datos son continuos y están normalmente distribuidos, requisitos que si no se cumplen pueden conducir a sesgos en los valores de los errores estándar, Chi cuadrado e índices de ajuste aproximados (Bandalos & Finney, 2019). En general, según se considere que los datos son variables continuas o categóricas, se puede proceder al análisis según los métodos de estimación recomendados en la tabla 4 (Finney & DiStefano, 2013). Una alternativa a ML para datos normales y continuos es el método de mínimos cuadrados generalizados (generalized least squares, o GLS) (Brown, 2015).

Tabla 4

Recomendaciones para la elección del método de estimación más apropiado

Tipo de variables	Tipo de datos	Recomendaciones
Continuas	1. Con distribución aproximadamente normal	• Usar estimación por máxima verosimilitud (ML)
	2. Con distribución moderadamente no normal (Asimetría <2, curtosis <7)	• Utilizar ML, que aún es bastante robusto en estas condiciones. • Utilizar escalamiento Satorra-Bentler para corregir χ^2 y errores estándar para incluso una leve no normalidad.
	3. Con distribución severamente no normal (asimetría >2, curtosis >7).	• Utilizar escalamiento Satorra-Bentler.
Categóricas (con nivel de medición ordinal)	1. El número de categorías ordinales es 6 o más	• Tratar los datos como continuos y utilizar escalamiento Satorra-Bentler con ML. • Tratar los datos como categóricos y utilizar el estimador robusto DWLS.
	2. El número de categorías ordinales es 5 o menos	• Tratar los datos como categóricos y utilizar el estimador robusto DWLS.

Cuando se elige tratar las variables observadas (ítems) como continuas, se pueden elegir estimadores robustos como MLR, MLM o MLMV. El estimador ML robusto (MLR) ha sido establecido en los modelos de AFC para analizar datos en los que el supuesto de normalidad es transgredido, siendo utilizado en la actualidad cuando los ítems tienen más de cinco categorías de respuesta (Li, 2016). El método de estimación MLM hace uso del ajuste estadístico de chi-cuadrado respecto a la media, ofreciéndose el estadístico chi-cuadrado (χ^2) de Satorra-Bentler; mientras que en el caso de MLMV, el ajuste se realiza respecto a la media y la varianza (Lloret et al., 2017).

Si uno o más de los indicadores de un factor es categórico, la teoría normal no debería ser empleada, sino más bien estimadores como weighted least squares (WLS, también conocido como asymptotic distribution free, o ADF), robust weighted least squares (por ejemplo WLSMV) y unweighted least squares (ULS) son los más apropiados (Brown, 2015). Un método equiparable al método de residuos mínimos del AFE, es el método de mínimos cuadrados no ponderados (ULS) que no requiere supuestos sobre la distribución de las variables observadas, siendo conveniente realizar los análisis en base a la matriz de correlaciones, es decir, con variables estandarizadas (Martínez-Arias et al., 2014), aunque se han reportado algunas deficiencias que han sido superadas por su versión robusta (RULS) que es más recomendada porque trabaja con la matriz de correlaciones policóricas de los datos (Holgado-Tello et al., 2018). WLS (también conocido como arbitrary generalized least squares o AGLS), fue originalmente creado para tratar datos continuos no normales (Brown, 2015), por lo que para tratar los datos como categóricos, es necesario utilizar técnicas robustas.

Las técnicas robustas diseñadas específicamente como alternativas a ML cuando se desea tratar los datos como categóricos con nivel de medición ordinal, se reúnen dentro del nombre de técnicas de estimación diagonally weighted least squares (DWLS), e incluyen a los estimadores ajustados weighted least squares-mean (WLSM), weighted least squares mean and variance (WLSMV) y al propiamente dicho DWLS (DiStefano & Morgan, 2014). Si bien diagonally weighted least squares no establece supuestos acerca de las variables observadas, se asume una distribución normal latente subyacente a cada variable categórica observada (Li, 2016).

Programa estadístico a elegirse. Existen diferentes programas estadísticos que permiten realizar el AFC, los cuales proveen estimadores esencialmente idénticos, pero difieren en cuanto a los estimadores accesibles para el análisis, siendo ML el estimador por defecto en todos los paquetes estadísticos (Bandalos & Finney, 2019). El paquete estadístico Lavaan (Latent variable analysis) de R, provee los métodos de estimación MLM, MLR, MLMV y DWLS (WLSMV) entre otros (Narayanan, 2012).

Ajuste del modelo. Si bien existen muchos índices de ajuste desarrollados para evaluar los modelos de AFC, existen algunos índices que son actualmente recomendados por los especialistas en este método.

Índices absolutos. Miden la discrepancia entre la matriz de la muestra observada y aquella proporcionada por el modelo de AFC evaluado. El test chi cuadrado de bondad de ajuste (χ^2), ha sido el método tradicionalmente utilizado para evaluar el ajuste del modelo a los datos, aunque en la actualidad es considerado por los metodólogos como demasiado estricto debido a que (1) La hipótesis nula de que el modelo encaja exactamente en la población es demasiado irreal y (2) la prueba es muy sensible al

tamaño de la muestra; aunque se considera que siempre debe reportarse su valor junto con los grados de libertad y el p-valor correspondientes. Otro método dentro de esta categoría es el standardized root mean square residual (SRMR) que trabaja con el promedio de los residuos entre la matriz observada y la propuesta por el AFC. Los valores de SRMR de aproximadamente .08 o menos son considerados indicadores de buen ajuste (Bandalos & Finney, 2019).

Índices ajustados de parsimonia. El Root-mean-square Error of Approximation (RMSEA) toma en cuenta los grados de libertad del modelo y el tamaño de muestra (N), teniendo en cuenta que los grados de libertad (df) son considerados una medida de la complejidad del modelo (Schumacker & Lomax, 2016). Se considera que este índice (o sus límites de intervalo de confianza al 90%) debe ser .05 o menos para un buen ajuste del modelo o .08 o menos para un ajuste “aceptable” del modelo (Bandalos & Finney, 2019; Mair, 2018). La fórmula para el cálculo de este índice se presenta a continuación (Schumacker & Lomax, 2016):

$$RMSEA = \sqrt{\frac{\chi^2_{Modelo} - df_{Modelo}}{(N - 1)df_{Modelo}}}$$

Índices de ajuste incremental. Miden el ajuste del modelo de interés en relación a un modelo nulo o modelo de línea base, siendo este último uno que postula que no existe correlación entre variables. Los índices de ajuste incremental recomendados incluyen al índice de ajuste comparativo de Bentler (comparative fit index o CFI) y el índice de Tucker-Lewis (TLI, conocido también como non-normed index o NNFI) (Bandalos & Finney, 2019; Kline, 2016). Los valores adecuados del CFI y el TLI, para un buen ajuste del modelo deben ser de .90 a .95 o superiores, teniendo en cuenta

que 0 indica que no existe ajuste y 1 indica ajuste perfecto (Bandalos & Finney, 2019; Schumacker & Lomax, 2016), aunque se ha señalado que los valores de NNFI (TLI) pueden exceder a 1.0 (Kline, 2016). Ambos índices pueden ser calculados por medio de las fórmulas presentadas a continuación (Schumacker & Lomax, 2016):

$$CFI = 1 - [(\chi^2_{Modelo} - df_{Modelo})/(\chi^2_{Nulo} - df_{Nulo})]$$

$$TLI = [(\chi^2_{Nulo}/df_{Nulo}) - (\chi^2_{Modelo}/df_{Modelo})]/[(\chi^2_{Nulo}/df_{Nulo}) - 1]$$

III. Materiales y métodos

3.1 Tipo de investigación

El estudio a realizarse se encuentra clasificado dentro del tipo de investigación psicométrica (Cortada de Kohan, 2002), dado que pretende determinar la estructura de la escala de ansiedad ante los exámenes y situaciones de evaluación, cumpliendo con las propiedades de validez y confiabilidad, así como la obtención de baremos para la población en estudio.

3.2 Diseño de la investigación

Este estudio presenta un diseño de investigación de psicometría aplicada (Kyriazos, 2018) cuyo propósito es analizar las propiedades psicométricas de la escala de ansiedad ante los exámenes y situaciones de evaluación.

3.3 Participantes

Participaron en el estudio 628 estudiantes de secundaria de 7 instituciones educativas adventistas de la ciudad de Lima, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, donde los participantes accedieron a formar parte del estudio voluntariamente. El archivo de datos obtenido, fue dividido aleatoriamente en dos grupos de 314 participantes (tabla 5), con el propósito de realizar, desde un enfoque psicométrico clásico, secuencialmente el análisis factorial exploratorio y confirmatorio, (Lloret-Segura et al., 2014).

Tabla 5*Participantes del estudio*

Resumen	Institución	Participantes del grupo para AFE			Participantes para el grupo para AFC			Total de participantes según institución educativa	
		Masculino	Femenino	Total (AFE)	Masculino	Femenino	Total (AFC)	f	%
Masculino: 319	IE-1	36	26	62	29	35	64	126	20.06
	IE-2	22	19	41	23	21	44	85	13.54
Femenino: 309	IE-3	28	16	44	28	21	49	93	14.81
	IE-4	21	24	45	21	27	48	93	14.81
Edad: 11 a 17 años (M=14.04; DE = 1.373)	IE-5	23	19	42	12	16	28	70	11.15
	IE-6	28	23	51	17	24	41	92	14.65
	IE-7	12	17	29	19	21	40	69	10.99
	Total	170	144	314	149	165	314	628	100.00

Nota: IE-1= Unión Los Olivos; IE-2 = Jesús el sembrador; IE-3 = Alborada; IE-4= España; IE-5= Canto Rey; IE-6= Ñaña; IE-7 = Eduardo Francisco Forga

3.4 Operacionalización de variables

En esta sección se presenta la operacionalización del constructo correspondiente al Cuestionario de Ansiedad ante los Exámenes (tabla 6), que es un instrumento elaborado para estudiantes universitarios. En el presente estudio, este instrumento fue administrado a los participantes, incluyendo la totalidad de los ítems originales (ver anexos).

Tabla 6

Matriz de Operacionalización del cuestionario de ansiedad ante los exámenes (CAEX)

Variable	Dimensiones	Ítems	Definición operacional
Ansiedad ante los exámenes	Preocupación	8, 13, 15, 16, 17, 19, 21, 24, 25, 30, 31, 37, 38, 39	Escala Likert con seis alternativas de respuesta: 0 = No siento nada 1 = Casi nervioso 2 = Un poco nervioso 3 = Algo nervioso 4 = Muy nervioso 5 = Totalmente nervioso
	Respuesta fisiológica	1, 2, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 20, 26, 27, 28, 29, 33, 34	
	Situaciones	5, 32, 36, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	
	Respuesta de evitación	4, 12, 14, 22, 23, 35	

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica a utilizarse será la encuesta, y el instrumento utilizado se detalla a continuación.

Cuestionario de Ansiedad ante los Exámenes CAEX

Se trata de un instrumento elaborado por Valero (1999), construido originalmente para medir la ansiedad ante los exámenes teniendo como población a estudiantes universitarios. El CAEX es una prueba que tiene el propósito de evaluar la ansiedad ante exámenes centrándose en características generales de este constructo, como cognitivas, conductuales, preocupación, emocionalidad, respuestas fisiológicas y motoras. Este cuestionario está constituido por 50 ítems cuantificables de forma directa con 6 opciones de respuesta: 0 = Nunca me ocurre, 1 = Muy pocas veces me ocurre, 2 = Algunas veces me ocurre, 3 = A menudo me ocurre, 4 = Muchas veces me ocurre, 5 = Siempre me ocurre. El tiempo de aplicación de la prueba es de 30 minutos aproximadamente y puede realizarse de forma individual y colectiva. Sin embargo, su distribución factorial en el Perú no ha sido demostrada satisfactoriamente en estudiantes universitarios y preuniversitarios (Ojeda et al., 2008) no habiéndose realizado el análisis factorial en estudiantes de secundaria; siendo necesario dicho análisis en una muestra general en este nivel académico con personas que no necesariamente presentan este problema de ansiedad ante los exámenes. En el presente estudio, a partir del Cuestionario de Ansiedad ante los exámenes (CAEX) elaborado por Valero (1999) se propone la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE) seleccionando los ítems del CAEX, que poseen mejores características de asimetría y curtosis (con valores comprendidos entre -1.5 y

+1.5) debido a que se considera que este criterio es uno de los recomendados para realizar un análisis factorial exploratorio adecuado (Lloret-Segura et al., 2014).

3.6 Procesamiento y análisis de datos

Una vez completados los cuestionarios, los datos fueron ingresados al programa SPSS 25, software que se utilizó para realizar el análisis de asimetría y curtosis de los ítems. Posteriormente, para el análisis factorial exploratorio se utilizó el programa de acceso libre Jamovi 1.2.2 que hace uso de códigos y paquetes estadísticos del Software R, pero con la limitación de no poseer pruebas robustas para el análisis factorial confirmatorio; realizándose este último a través del programa R 3.6.0, también de acceso libre, implementando los paquetes estadísticos Psych y Lavaan. La confiabilidad por consistencia interna se realizó también con Jamovi 1.2.2, mientras que la división de puntajes totales de las dimensiones teniendo en cuenta 5 niveles, así como el establecimiento de baremos considerando a los participantes de este estudio como grupo de comparación se realizaron con el software libre Jasp 0.11.1.0, que hace uso de códigos de R.

3.7 Procedimientos de recolección de datos

Los datos utilizados en el presente estudio fueron recolectados en un estudio previo (Vilchez, 2020), bajo la dirección del autor de esta investigación. En el estudio mencionado, se obtuvo la autorización del consorcio educativo para la recolección de datos y adicionalmente se obtuvo el consentimiento informado del padre/madre y de los participantes (ver anexos); posteriormente se recolectaron los datos en los salones de clases, según los horarios acordados con la dirección del consorcio.

IV. Resultados y Discusión

4. 1 Análisis descriptivo de las variables en estudio

En las tablas 7 y 8 se presenta el análisis descriptivo de todos los ítems del CAEX para cada las dos mitades del total de 628 casos, considerando la media, desviación estándar y curtosis obtenida para cada uno de los ítems, con el propósito de identificar aquellos reactivos que puedan ser sometidos al análisis factorial exploratorio. Se identificaron los ítems que sería mejor considerar para el análisis factorial exploratorio teniendo en cuenta 3 criterios (Lloret-Segura et al., 2014): (a) curtosis y asimetría con valores absolutos menores que 1, (b) curtosis y asimetría con valores absolutos menores que 1.5 y (c) curtosis y asimetría con valores menores que 2, obteniéndose en ambas mitades la coincidencia de 29 ítems que encajan con el criterio (b), siendo estos ítems los que fueron posteriormente sometidos al análisis factorial exploratorio, considerando los datos de la primera mitad.

La clasificación presentada en el párrafo anterior se realiza debido a que se considera que si los ítems se encuentran dentro de los rangos mencionados de asimetría y curtosis; la distribución de cada reactivo se aproximará a la distribución normal; puesto que, a pesar de tratarse de variables discretas y categóricas por tener solamente 6 opciones de respuesta; en el análisis factorial exploratorio se trabaja con el supuesto de que se trata de variables continuas solamente porque supera las 4 opciones de respuesta (Lloret-Segura et al., 2014).

Tabla 7.

Estadísticos descriptivos de los 50 ítems del CAEX tomados a partir de la primera mitad de los datos.

	Criterio	Ítem	M	DE	Mdn	RIC	Asimetría	Curtosis	
		c	1	1.00	1.247	1.00	1.00	1.495	1.953
			2	0.29	0.755	0.00	0.00	3.468	14.119
			3	0.75	1.032	0.00	1.00	1.754	3.353
			4	0.37	0.785	0.00	0.00	2.563	7.478
a	b	c	5	1.42	1.403	1.00	1.00	0.939	0.179
			6	0.89	1.240	0.00	1.00	1.596	2.138
			7	0.33	0.833	0.00	0.00	3.160	10.750
a	b	c	8	1.55	1.487	1.00	1.00	0.913	-0.078
a	b	c	9	1.57	1.528	1.00	2.00	0.891	-0.220
			10	0.56	0.994	0.00	1.00	2.254	5.378
			11	0.78	1.240	0.00	1.00	1.764	2.533
			12	0.30	0.823	0.00	0.00	3.637	15.110
			13	0.35	0.899	0.00	0.00	3.343	11.972
	b	c	14	1.41	1.493	1.00	1.00	1.052	0.161
	b	c	15	1.36	1.282	1.00	1.00	1.134	0.870
	b	c	16	1.42	1.481	1.00	1.00	1.003	0.086
	b	c	17	1.20	1.427	1.00	1.00	1.285	0.860
			18	0.14	0.695	0.00	0.00	5.848	35.335
	b	c	19	1.44	1.612	1.00	1.00	1.068	-0.022
			20	0.74	1.093	0.00	1.00	1.722	2.813
	b	c	21	2.36	1.746	2.00	2.00	0.271	-1.285
			22	0.21	0.659	0.00	0.00	4.252	20.911
	b	c	23	2.07	1.789	1.00	3.00	0.486	-1.170
a	b	c	24	1.56	1.516	1.00	1.00	0.961	0.013
			25	0.94	1.346	0.00	1.00	1.669	2.109
			26	0.73	1.261	0.00	1.00	1.945	3.186
	b	c	27	1.14	1.423	1.00	1.00	1.257	0.702
			28	0.38	0.842	0.00	0.00	2.680	7.928
			29	0.49	0.953	0.00	1.00	2.586	7.452
	b	c	30	1.08	1.528	0.00	2.00	1.379	0.755
	b	c	31	1.33	1.395	1.00	1.00	1.132	0.519
	b	c	32	1.00	1.374	0.00	2.00	1.441	1.306
		c	33	0.85	1.233	0.00	1.00	1.543	1.598
			34	0.68	1.081	0.00	1.00	1.982	4.110
			35	0.50	0.993	0.00	1.00	2.446	6.255
		c	36	0.91	1.239	0.00	1.00	1.553	1.972
	b	c	37	1.48	1.485	1.00	1.00	1.027	0.133

Tabla 7.

Estadísticos descriptivos de los 50 ítems del CAEX tomados a partir de la primera mitad de los datos.

Criterio			Ítem	M	DE	Mdn	RIC	Asimetría	Curtosis
a	b	c	38	1.59	1.546	1.00	1.00	0.902	-0.170
a	b	c	39	1.69	1.444	1.00	2.00	0.713	-0.349
a	b	c	40	2.02	1.542	2.00	1.00	0.336	-0.916
	b	c	41	2.80	1.578	3.00	1.00	-0.112	-1.158
a	b	c	42	2.04	1.473	2.00	1.00	0.440	-0.669
	b	c	43	1.22	1.340	1.00	1.00	1.221	0.980
a	b	c	44	1.51	1.412	1.00	1.00	0.757	-0.268
a	b	c	45	1.90	1.517	2.00	1.00	0.489	-0.664
	b	c	46	2.47	1.696	2.50	1.50	0.020	-1.230
a	b	c	47	1.92	1.486	2.00	1.00	0.414	-0.754
	b	c	48	2.42	1.770	2.00	2.00	0.113	-1.333
a	b	c	49	1.66	1.643	1.00	2.00	0.667	-0.735
	b	c	50	1.13	1.407	1.00	1.00	1.255	0.785
12	29	32							

Nota. (a) curtosis y asimetría con valores absolutos menores que 1, (b) curtosis y asimetría con valores absolutos menores que 1.5 y (c) curtosis y asimetría con valores menores que 2. Número de participantes = 314. M = Media, DE = desviación estándar, Mdn = Mediana, RIC = Rango Intercuartílico o intercuartil.

Tabla 8.

Estadísticos descriptivos de los 50 ítems del CAEX tomados a partir de la segunda mitad de los datos.

Criterio			Ítem	M	DE	Mdn	RIC	Asimetría	Curtosis
		c	1	0.99	1.214	1.00	0.00	1.497	1.981
			2	0.25	0.630	0.00	0.00	3.078	10.777
			3	0.75	1.083	0.00	1.00	1.683	2.803
			4	0.43	0.885	0.00	0.25	2.332	5.378
	b	c	5	1.40	1.353	1.00	1.00	1.062	0.655
			6	0.81	1.212	0.00	1.00	1.806	3.030
			7	0.36	0.866	0.00	0.00	2.911	8.795
a	b	c	8	1.53	1.500	1.00	1.00	0.834	-0.278
a	b	c	9	1.48	1.538	1.00	1.00	0.968	-0.057
			10	0.63	1.068	0.00	1.00	2.062	4.227
			11	0.78	1.196	0.00	1.00	1.671	2.295
			12	0.40	0.927	0.00	0.00	3.142	11.080
			13	0.40	0.921	0.00	0.00	2.763	8.116
	b	c	14	1.29	1.444	1.00	1.00	1.130	0.421
	b	c	15	1.37	1.329	1.00	1.00	1.014	0.489
a	b	c	16	1.54	1.459	1.00	1.00	0.788	-0.260
a	b	c	17	1.46	1.534	1.00	1.00	0.973	-0.111
			18	0.14	0.755	0.00	0.00	5.667	31.715
a	b	c	19	1.67	1.697	1.00	2.00	0.778	-0.688
		c	20	0.87	1.206	0.00	1.00	1.513	1.756
	b	c	21	2.50	1.670	2.00	2.00	0.194	-1.222
			22	0.31	0.752	0.00	0.00	3.278	12.963
	b	c	23	2.19	1.739	2.00	2.00	0.382	-1.193
a	b	c	24	1.52	1.557	1.00	1.00	0.894	-0.197
		c	25	1.02	1.411	0.00	1.00	1.520	1.520
			26	0.73	1.228	0.00	1.00	1.925	3.155
	b	c	27	1.13	1.457	1.00	1.00	1.307	0.864
			28	0.46	1.014	0.00	0.00	2.564	6.007
			29	0.60	1.127	0.00	1.00	2.180	4.389
	b	c	30	1.11	1.500	0.50	1.50	1.336	0.702
a	b	c	31	1.44	1.497	1.00	1.00	0.974	0.067
	b	c	32	1.13	1.522	0.00	2.00	1.327	0.696
		c	33	1.00	1.271	1.00	0.00	1.464	1.639
			34	0.69	1.231	0.00	1.00	1.974	3.249
			35	0.57	1.071	0.00	1.00	2.212	4.749
		c	36	0.97	1.286	1.00	1.00	1.480	1.674
a	b	c	37	1.49	1.538	1.00	1.00	0.927	-0.126

Tabla 8.

Estadísticos descriptivos de los 50 ítems del CAEX tomados a partir de la segunda mitad de los datos.

Criterio			Ítem	M	DE	Mdn	RIC	Asimetría	Curtosis
a	b	c	38	1.64	1.633	1.00	2.00	0.775	-0.585
a	b	c	39	1.88	1.561	2.00	1.00	0.517	-0.806
a	b	c	40	1.99	1.609	2.00	1.00	0.350	-0.996
	b	c	41	2.83	1.710	3.00	1.00	-0.259	-1.183
a	b	c	42	2.05	1.538	2.00	1.00	0.333	-0.905
	b	c	43	1.32	1.401	1.00	1.00	1.026	0.263
a	b	c	44	1.58	1.542	1.00	2.00	0.696	-0.566
a	b	c	45	1.93	1.610	2.00	1.00	0.457	-0.917
	b	c	46	2.45	1.694	2.00	2.00	0.033	-1.289
a	b	c	47	1.94	1.551	2.00	1.00	0.386	-0.908
	b	c	48	2.42	1.759	2.00	2.00	0.117	-1.291
	b	c	49	1.75	1.740	1.00	2.00	0.516	-1.137
	b	c	50	1.22	1.462	1.00	1.00	1.107	0.275
15	29	34							

Nota. (a) curtosis y asimetría con valores absolutos menores que 1, (b) curtosis y asimetría con valores absolutos menores que 1.5 y (c) curtosis y asimetría con valores menores que 2. Número de participantes = 314. M = Media, DE = desviación estándar, Mdn = Mediana, RIC = Rango Intercuartílico o intercuartil.

4.2. Análisis factorial exploratorio

Se realizó el Análisis Factorial Exploratorio a los 29 ítems seleccionados de la primera mitad de los datos, utilizando el software Jamovi con base en el paquete estadístico Psych (Revelle, 2019). Se determinó el número de factores haciendo uso del Análisis Paralelo que “a pesar de ser recomendado en numerosos estudios, este criterio se utiliza escasamente” (Lloret-Segura et al., 2014, p. 1161), el método de extracción de factores por Mínimos Residuos que es un método virtualmente equivalente al Unweighted Least Squares (ULS), el método más recomendado

actualmente (Lloret-Segura et al., 2014); mientras que como método de rotación de factores se eligió la rotación oblicua Promax que en este caso particular permite obtener la solución factorial más simple e informativa al mismo tiempo que se utiliza el análisis paralelo, considerando que en la actualidad “lo que no está claro es el método de rotación oblicua más adecuado, pues no hay criterios claros para ello. Es el investigador el que deberá probar varios y elegir de nuevo el que presente mejor interpretabilidad” (Lloret-Segura et al., 2014, p. 1166). El análisis factorial exploratorio se realizó teniendo en cuenta la medida de adecuación de la muestra, $KMO = 0.938$ y un valor significativo ($p < .001$) para el test de esfericidad de Bartlett.

Como se aprecia en la tabla 9, los resultados obtenidos no encajaban con ninguna de las 4 dimensiones originalmente propuestas para el CAEX, además presenta tres ítems (9, 43 y 46) con muy similares cargas factoriales en dos factores diferentes; por lo cual, se siguió la siguiente recomendación dada por Lloret-Segura et al. (2014):

En cuanto al criterio para interpretar la saturación de un ítem, la recomendación también es clara: nunca por debajo de .40, especialmente si la muestra es menor de 300 casos. Los ítems que no superen ese valor deberán ser eliminados del análisis y sometidos a un examen desde el punto de vista sustantivo y metodológico para decidir entre tres opciones: eliminar el ítem, revisar el ítem o añadir nuevos ítems que muestreen la faceta relacionada con ese ítem en particular. En cualquier caso, habrá que re-examinar la adecuación del contenido del test al constructo que se pretende medir. Independientemente de ello, se

realizará un nuevo análisis factorial con la escala reducida tras eliminar uno de esos ítems cada vez. (p. 1166).

Tabla 9.

Análisis factorial exploratorio realizado con los 29 ítems seleccionados de la primera mitad de los datos.

Ítem	Factor					Unicidad
	1	2	3	4	5	
37	0.771					0.308
38	0.745					0.321
17	0.687					0.571
15	0.672					0.475
31	0.668					0.510
27	0.666					0.677
16	0.657					0.484
30	0.618					0.544
24	0.582					0.431
39	0.565					0.487
8	0.544					0.543
32	0.444					0.774
9	0.389			0.329		0.542
44		0.723			0.371	0.424
47		0.631				0.564
45		0.622				0.455
50		0.612				0.649
49		0.580				0.638
48		0.564				0.525
41			0.789			0.313
42			0.734			0.483
40			0.494			0.601
46		0.379	0.393			0.455
23				0.620		0.628
21				0.589		0.518
14				0.555		0.576
19				0.424		0.640
5				0.340		0.686
43		0.501			0.511	0.392

Nota. Se utilizó el método de extracción por "Mínimos Residuos" en combinación con la rotación 'Promax'.

Se procedió entonces a buscar la solución factorial que coincidiera mejor con la teoría subyacente al constructo de ansiedad ante los exámenes, pero al mismo tiempo considerando la propuesta dada por análisis paralelo, que no tuviera menos de tres ítems en ningún factor y que siguieran el criterio más exigente de seleccionar cargas factoriales con valor absoluto mayor a 0.4. Finalmente, al probar vez tras vez varias estructuras factoriales eliminando un ítem a la vez, se decidió retirar los reactivos 23, 32 y 43; obteniéndose una solución factorial de 26 ítems con $KMO = 0.939$ y test de esfericidad de Bartlett significativo ($p < 0.001$); utilizando el método de extracción de Mínimos Residuos y la rotación Promax (tabla 10) así como el método de Máxima Verosimilitud y rotación Oblimin (tabla 11), presentando así una estructura más coincidente con la teoría subyacente al constructo de ansiedad ante los exámenes, es decir, proponiéndose una dimensión de ansiedad ante los exámenes y otras dos de situaciones de evaluación, esto teniendo en cuenta que la mayoría de las pruebas elaboradas para medir la ansiedad ante los exámenes no consideran la dimensión de situaciones como parte de la ansiedad ante los exámenes y varias de ellas poseen también una estructura unifactorial subyacente a la ansiedad ante los exámenes.

Los aspectos de la ansiedad ante los exámenes abordados por el primer factor, serían aquellos que se encuentran dentro del ámbito de la medición psicométrica de las escalas de actitud tipo Likert, que según Martínez-Monteagudo et al. (2012) serían los aspectos cognitivos de la ansiedad ante los exámenes (preocupación), puesto que los aspectos fisiológicos podrían ser medidos mejor a través del ritmo respiratorio, la frecuencia cardíaca o la sudoración; mientras que las respuestas motoras se evaluarían mejor a través de la observación de conductas. El segundo y tercer factor,

no pertenecerían a la ansiedad ante los exámenes, porque no son considerados parte de este constructo por la gran mayoría de los enfoques teóricos ni por los estudios psicométricos realizados, que abordan la ansiedad ante los exámenes, siendo considerados por Valero (1999) como una dimensión de contenido, complementaria, tal como se indica en el marco teórico del presente estudio. Por estas razones, se considera adecuada la propuesta de esta investigación para la denominación de los factores.

El primer factor obtenido, ha sido denominado “Ansiedad ante los exámenes” e incluye 12 ítems que se refieren a respuestas cognitivas de preocupación asociada a la evaluación, 2 ítems que se refieren a respuestas de nerviosismo (“Me pongo nervioso al ver al profesor con los exámenes antes de entrar” y “Me pone nervioso que el examen sea multitudinario”) y uno que hace referencia a la evitación como respuesta motora (“Suelo darle muchas vueltas antes de decidir presentarme al examen”); apreciándose por lo tanto una medición predominante de la medición de aspectos cognitivos de la ansiedad ante los exámenes. El segundo factor incluye 6 ítems que miden el grado de ansiedad en situaciones en las cuales el estudiante debe dar respuestas escritas, resolver problemas o ejecutar tareas específicas; por lo que ha sido denominado “Situaciones de evaluación de ejecución” El tercer factor reúne 4 ítems que hacen referencia al grado de ansiedad en situaciones de evaluación en las que se requiere que el estudiante exprese sus respuestas de forma oral; por lo que este factor ha sido denominado “Situaciones de evaluación hablada” (tablas 10 y 11).

Tabla 10.

Análisis factorial exploratorio realizado con los 26 ítems finales de la primera mitad de los datos (primera combinación de técnicas de análisis).

		Factor			Unicidad
		1	2	3	
15	Mientras estoy realizando el examen, pienso que lo estoy haciendo muy mal.	0.787			0.476
38	Pienso que me voy a poner nervioso y se me va a olvidar todo.	0.773			0.343
30	Si me siento en las primeras filas aumenta mi nerviosismo.	0.729			0.547
16	Me siento nervioso si los demás comienzan a entregar antes que yo el examen.	0.710			0.494
31	Si el examen tiene un tiempo fijo para realizarse, aumenta mi nerviosismo y lo hago peor.	0.707			0.522
37	Al salir, tengo la sensación de haber hecho muy mal el examen.	0.702			0.387
9	Me pongo nervioso al ver al profesor con los exámenes antes de entrar.	0.646			0.563
17	Pienso que el profesor me está observando constantemente.	0.645			0.635
8	Me siento nervioso si el profesor se para junto a mí y ya no puedo seguir contestando	0.633			0.551
14	Suelo darle muchas vueltas antes de decidir presentarme al examen.	0.631			0.677
24	Pienso que no voy a poder aprobar el examen, aunque haya estudiado.	0.626			0.491
39	Tardo mucho en decidirme por contestar la mayoría de las preguntas, o en entregar el examen.	0.624			0.495
21	No puedo quedarme quieto mientras hago el examen (muevo los pies, el bolígrafo, miro alrededor, miro la hora, etc.).	0.586			0.632
27	Me pone nervioso que el examen sea multitudinario.	0.460			0.756
5	Las condiciones donde se realiza un examen (p.ej., demasiado ruido, calor, frío, sol, etc.) me influyen aumentando mi nerviosismo.	0.458			0.727
19	Suelo mordermme las uñas o el bolígrafo durante los exámenes.	0.427			0.707
44	Un examen escrito con preguntas abiertas.		0.701		0.534
47	Un examen de cultura general.		0.684		0.533
45	Un examen escrito de desarrollo de un tema completo		0.628		0.481
50	Un examen práctico (escribir a máquina, manejar ordenador, realizar un proyecto, dibujo, etc.).		0.623		0.653
48	Un examen de cálculo o problemas matemáticos.		0.548		0.567
49	Un examen con pruebas físicas o gimnásticas.		0.541		0.689
41	Un examen oral en público.			0.833	0.315
42	Una exposición de un trabajo en clase.			0.678	0.561
40	Un examen de entrevista personal.			0.504	0.609
46	Un examen tipo oposición ante un tribunal.			0.406	0.525

Nota. Se utilizó el método de extracción por "Mínimos Residuos" en combinación con la rotación 'Promax'. Factor 1 = Ansiedad ante los exámenes, Factor 2 = Situaciones de evaluación de ejecución, Factor 3 = Situaciones de evaluación hablada.

Tabla 11.

Análisis factorial exploratorio realizado con los 26 ítems finales de la primera mitad de los datos (segunda combinación de técnicas de análisis).

		Factor			Unicidad
		1	2	3	
38	Pienso que me voy a poner nervioso y se me va a olvidar todo.	0.795			0.334
15	Mientras estoy realizando el examen, pienso que lo estoy haciendo muy mal.	0.766			0.472
37	Al salir, tengo la sensación de haber hecho muy mal el examen.	0.734			0.367
30	Si me siento en las primeras filas aumenta mi nerviosismo.	0.708			0.554
16	Me siento nervioso si los demás comienzan a entregar antes que yo el examen.	0.686			0.506
31	Si el examen tiene un tiempo fijo para realizarse, aumenta mi nerviosismo y lo hago peor.	0.681			0.532
24	Pienso que no voy a poder aprobar el examen, aunque haya estudiado.	0.660			0.467
39	Tardo mucho en decidirme por contestar la mayoría de las preguntas, o en entregar el examen.	0.629			0.489
9	Me pongo nervioso al ver al profesor con los exámenes antes de entrar.	0.627			0.569
8	Me siento nervioso si el profesor se para junto a mí y ya no puedo seguir contestando.	0.626			0.557
17	Pienso que el profesor me está observando constantemente.	0.626			0.637
21	No puedo quedarme quieto mientras hago el examen (muevo los pies, el bolígrafo, miro alrededor, miro la hora, etc.).	0.585			0.646
14	Suelo darle muchas vueltas antes de decidir presentarme al examen.	0.585			0.693
27	Me pone nervioso que el examen sea multitudinario.	0.459			0.754
5	Las condiciones donde se realiza un examen (p.ej., demasiado ruido, calor, frío, sol, etc.) me influyen aumentando mi nerviosismo.	0.441			0.733
19	Suelo mordirme las uñas o el bolígrafo durante los exámenes.	0.431			0.722
44	Un examen escrito con preguntas abiertas.		0.709		0.505
47	Un examen de cultura general.		0.666		0.528
45	Un examen escrito de desarrollo de un tema completo.		0.638		0.461
50	Un examen práctico (escribir a máquina, manejar ordenador, realizar un proyecto, dibujo, etc.).		0.601		0.664
48	Un examen de cálculo o problemas matemáticos.		0.493		0.584
49	Un examen con pruebas físicas o gimnásticas.		0.484		0.704
41	Un examen oral en público.			0.820	0.268
42	Una exposición de un trabajo en clase.			0.580	0.598
40	Un examen de entrevista personal.			0.466	0.612
46	Un examen tipo oposición ante un tribunal.			0.426	0.519

Nota. Se utilizó el método de extracción por "Máxima Verosimilitud" en combinación con la rotación 'Oblimin'. Factor 1 = Ansiedad ante los exámenes, Factor 2 = Situaciones de evaluación de ejecución, Factor 3 = Situaciones de evaluación hablada.

Habiendo obtenido las dimensiones adecuadas presentadas en las tablas 10 y 11, se procedió a realizar el análisis de confiabilidad de los factores de la escala a partir de los datos de la primera mitad de la muestra, considerando los 26 ítems seleccionados, obteniéndose coeficientes alfa de Cronbach y Omega de McDonald adecuados para la ansiedad ante los exámenes ($\alpha = 0.919$; $\omega = 0.921$), situaciones de evaluación hablada ($\alpha = 0.803$; $\omega = 0.807$) y situaciones de evaluación de ejecución ($\alpha = 0.778$; $\omega = 0.783$).

4.3. Análisis factorial confirmatorio

Los ítems obtenidos del análisis factorial exploratorio realizado en la primera mitad de los datos fueron posteriormente sometidos al análisis factorial confirmatorio teniendo en cuenta los factores obtenidos en el análisis factorial exploratorio. El análisis factorial confirmatorio se realizó siguiendo las indicaciones dadas por Rhemtulla, Brosseau-Liard, & Savalei (2012) quienes sostienen que al ser los datos categóricos, por definición, no presentan distribución normal; por lo cual, el análisis de estos datos debiera hacerse con estimadores robustos en caso de considerarse como datos continuos. Se eligió entonces la estimación de máxima verosimilitud con errores estándar robustos y un estadístico de prueba escalado Satorra-Bentler (MLM) presentados en el paquete estadístico Lavaan de R (Rosseel & Jorgensen, 2019). También se tuvo como alternativa utilizar estimadores que tienen el propósito de analizar datos categóricos como tales sin considerarlos datos continuos, utilizando el estimador robusto-DWLS o robust diagonally weighted least squares, tal como lo indican Hancock & Mueller (2013); estimador que también está implementado en el paquete Lavaan del software R con el nombre de WLSMV.

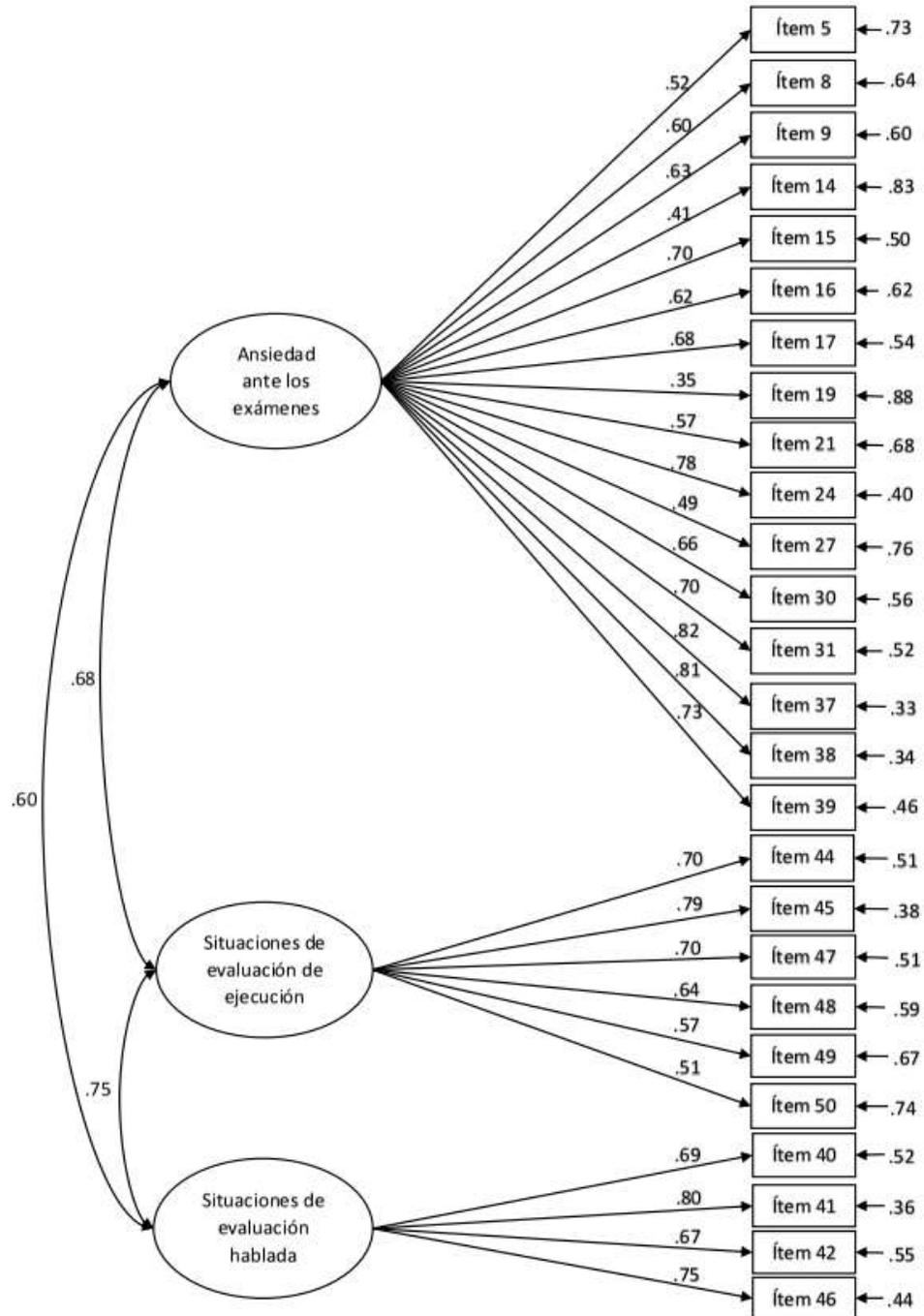
Siguiendo la teoría normal considerando los ítems con 6 alternativas de respuesta a más como variables continuas, se decidió utilizar el estimador estadístico robusto de máxima verosimilitud MLM, complementariamente, se realizó el análisis de normalidad multivariada con el test de Mardia del paquete estadístico Psych de R (Revelle, 2019), obteniéndose una asimetría no significativa ($p < 0.05$) y un valor de curtosis multivariada mayor a 3.0, rechazando el supuesto de normalidad (Finney & DiStefano, 2013), dando soporte al análisis robusto con MLM. Alternativamente se realizó el análisis WLSMV, encontrándose que la cantidad de datos no era suficiente para la realización dicho análisis, según una advertencia del paquete estadístico Lavaan, dando soporte a al análisis de los datos como continuos.

El modelo factorial propuesto (figura 5) en base al análisis robusto MLM obtuvo un $\chi^2 = 444.066$ (gl = 296; $p < 0.01$), que junto con el modelo de referencia, modelo saturado o modelo nulo ($\chi^2 = 3255.024$, gl = 325) permitieron obtener los valores de los diferentes estadísticos de ajuste presentados en la tabla 12, los cuales muestran que el modelo de referencia o modelo propuesto es adecuado, pues CFI > 0.9 ; TLI > 0.9 ; RMSEA < 0.05 y SRMR < 0.08 (Bandalos & Finney, 2019; Mair, 2018; Schumacker & Lomax, 2016).

Teniendo en consideración los factores presentados en la figura 5, se procedió a realizar el análisis de confiabilidad de los factores de la escala a partir de los datos de la segunda mitad de la muestra, obteniéndose coeficientes alfa de Cronbach y Omega de McDonald adecuados para la ansiedad ante los exámenes ($\alpha = 0.914$; $\omega = 0.917$), situaciones de evaluación hablada ($\alpha = 0.814$; $\omega = 0.818$) y situaciones de evaluación de ejecución ($\alpha = 0.813$; $\omega = 0.816$).

Figura 5.

Estructura factorial de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE).



Nota. Factor 1 = Ansiedad ante los exámenes, Factor 2 = Situaciones de evaluación de ejecución, Factor 3 = Situaciones de evaluación hablada. Los valores presentados son valores estandarizados.

Tabla 12.

Criterios de ajuste del modelo de análisis factorial confirmatorio de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE).

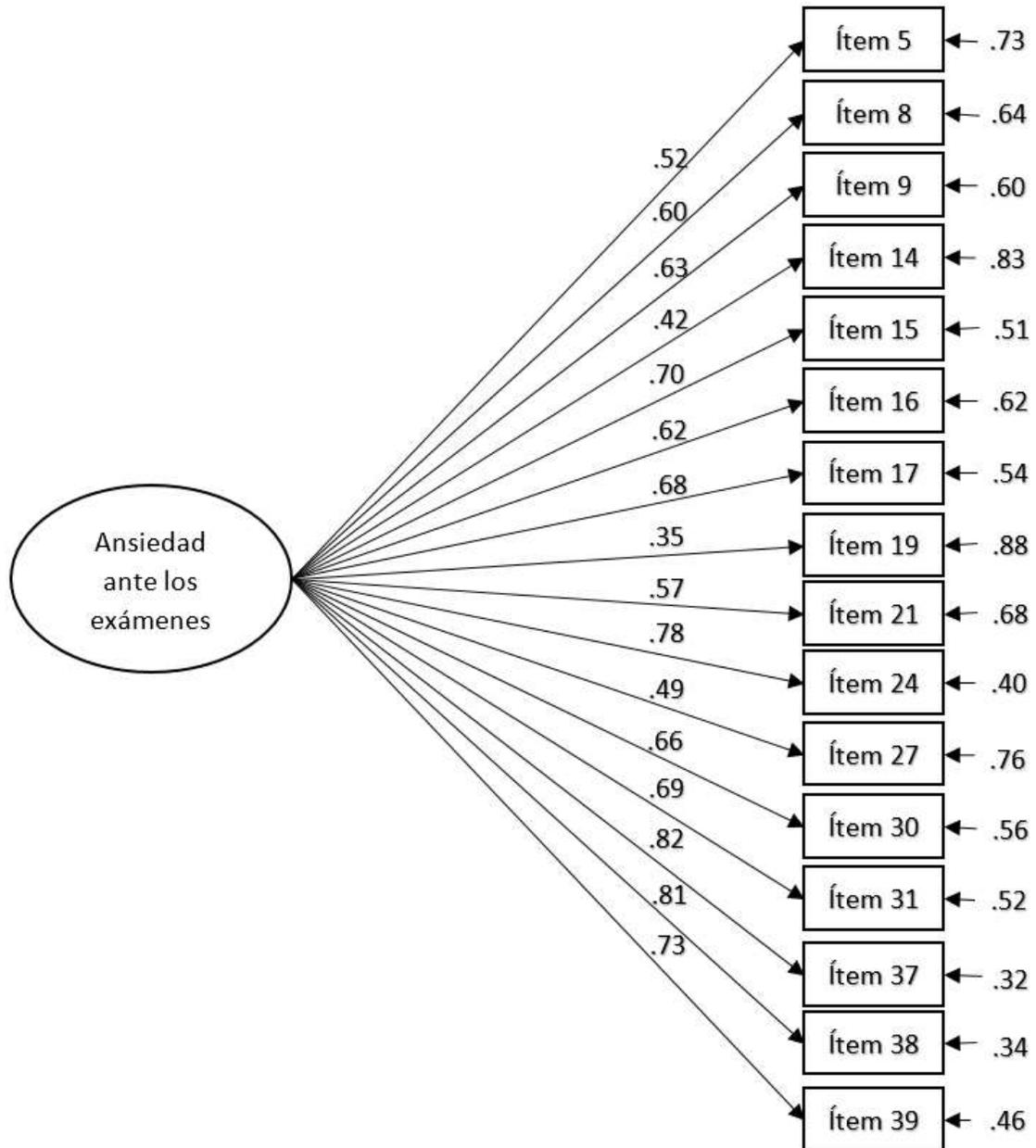
Criterio de ajuste	Valor
Root mean square error of approximation (RMSEA)	0.040
RMSEA Límite inferior del IC al 90%	0.033
RMSEA Límite superior del IC al 90%	0.046
Standardized root mean square residual (SRMR)	0.049
Comparative Fit Index (CFI)	0.949
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.945

Asimismo, considerando los modelos teóricos presentados en la revisión de la literatura; se vio por conveniente realizar el análisis factorial confirmatorio solamente con los ítems de la dimensión de ansiedad ante los exámenes teniendo en cuenta la teoría normal, haciendo uso del análisis MLM; por lo cual se realizó el análisis de normalidad multivariada con el test de Mardia del paquete estadístico Psych de R (Revelle, 2019), obteniéndose una asimetría no significativa ($p < 0.05$) y un valor de curtosis multivariada mayor a 3.0, rechazando el supuesto de normalidad multivariada (Finney & DiStefano, 2013), dando soporte al uso de un método robusto como el MLM.

El modelo factorial propuesto (figura 6) en base al análisis robusto MLM obtuvo un $\chi^2 = 199.101$ (gl = 104; $p < 0.01$), que junto con el modelo de referencia, modelo saturado o modelo nulo ($\chi^2 = 1707.471$, gl = 120) permitieron obtener los valores de los diferentes estadísticos de ajuste presentados en la tabla 13, los cuales muestran que el modelo de referencia o modelo propuesto es adecuado, pues CFI > 0.9 ; TLI > 0.9 ; RMSEA < 0.08 y SRMR < 0.08 (Bandalos & Finney, 2019; Mair, 2018; Schumacker & Lomax, 2016).

Figura 6.

Estructura factorial del factor Ansiedad ante los Exámenes, considerado como un constructo con propiedades psicométricas propias (estimación MLM)



Nota. Los valores presentados son valores estandarizados.

Tabla 13

Criterios de ajuste del modelo de análisis factorial confirmatorio del factor Ansiedad ante los Exámenes, demostrando que se trata de un constructo con propiedades psicométricas propias y adecuadas (estimación MLM)

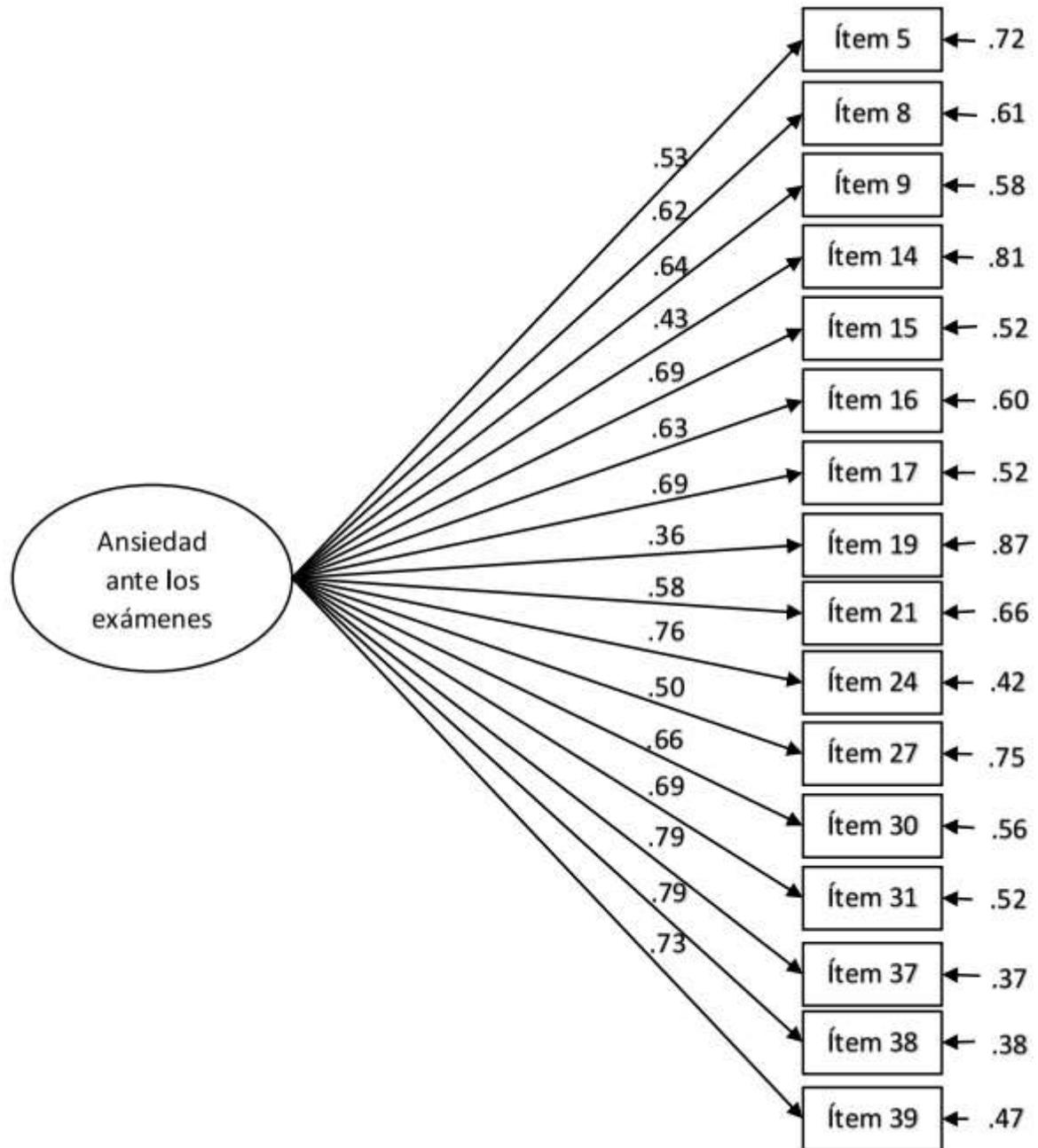
Criterio de ajuste	Valor
Root mean square error of approximation (RMSEA)	0.054
RMSEA Límite inferior del IC al 90%	0.045
RMSEA Límite superior del IC al 90%	0.063
Standardized root mean square residual (SRMR)	0.052
Comparative Fit Index (CFI)	0.940
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.931

Complementariamente, se realizó el análisis WLSMV debido a que no se obtuvo ninguna advertencia del paquete Lavaan indicando insuficiencia de datos, pues se trata de un menor número de ítems; obteniéndose el modelo presentado en la figura 7, donde también se presentan los valores estandarizados.

El modelo factorial propuesto (Figura 7) en base al análisis WLSMV obtuvo un $\chi^2 = 174.884$ (gl = 104; $p < 0.01$), que junto con el modelo de referencia, modelo saturado o modelo nulo ($\chi^2 = 1615.620$, gl = 120) permitieron obtener los valores de los diferentes estadísticos de ajuste presentados en la tabla 14, los cuales muestran que el modelo de referencia o modelo propuesto es adecuado, pues CFI > 0.9 ; TLI > 0.9 ; RMSEA < 0.05 y SRMR < 0.08 (Bandalos & Finney, 2019; Mair, 2018; Schumacker & Lomax, 2016).

Figura 7.

Estructura factorial del factor Ansiedad ante los Exámenes, considerado como un constructo con propiedades psicométricas propias (Estimación WLSMV)



Nota. Los valores presentados son valores estandarizados.

Tabla 14

Criterios de ajuste del modelo de análisis factorial confirmatorio del factor Ansiedad ante los Exámenes, demostrando que se trata de un constructo con propiedades psicométricas propias y adecuadas (Estimación WLSMV).

Criterio de ajuste	Valor
Root mean square error of approximation (RMSEA)	0.047
RMSEA Límite inferior del IC al 90%	0.034
RMSEA Límite superior del IC al 90%	0.058
Standardized root mean square residual (SRMR)	0.050
Comparative Fit Index (CFI)	0.953
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.945

Los resultados obtenidos, permiten corroborar que la escala de ansiedad ante los exámenes puede considerarse también un constructo con propiedades psicométricas propias, aparte de las situaciones de evaluación.

4.4. Determinación de baremos

Los puntos de corte para 5 diferentes niveles de calificación fueron establecidos a partir de los percentiles 20, 40, 60 y 80 (tabla 15), teniendo en cuenta los 628 casos considerados en la muestra total de estudio.

Tabla 15.

Estadísticos descriptivos de los puntajes totales de cada uno de los factores de la escala de ansiedad ante los exámenes y situaciones de evaluación teniendo en cuenta los 628 integrantes de la muestra en estudio

	Ansiedad ante los exámenes	Situaciones de evaluación de ejecución	Situaciones de evaluación de exposición
Media	24.024	10.689	9.322
Error estándar de la media	0.640	0.270	0.202
Desviación estándar	16.043	6.775	5.062
Asimetría	0.866	0.340	0.023
Error estándar de la asimetría	0.098	0.098	0.098
Curtosis	0.124	-0.615	-0.891
Error estándar de la curtosis	0.195	0.195	0.195
Mínimo	0.000	0.000	0.000
Máximo	73.000	30.000	20.000
Percentil 20	10.000	4.000	4.000
Percentil 40	17.000	8.000	8.000
Percentil 60	25.000	12.000	11.000
Percentil 80	36.000	17.000	14.000

Con los puntos de corte establecidos por los percentiles 20, 40, 60 y 80 se definieron los niveles Muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto para cada uno de los factores (tabla 16).

Tabla 16.

Baremos de ansiedad ante los exámenes, situaciones de evaluación de ejecución y situaciones de evaluación hablada.

	Niveles de ansiedad ante los exámenes	Niveles de situaciones de evaluación de ejecución	Niveles de situaciones de evaluación hablada
Muy bajo	0 a 10	0 a 4	0 a 4
Bajo	11 a 17	5 a 8	5 a 8
Medio	18 a 25	9 a 12	9 a 11
Alto	26 a 36	13 a 17	12 a 14
Muy alto	37 a más	18 a más	15 a más

Adicionalmente, se realizó el análisis de frecuencias de los datos, teniendo en cuenta los baremos establecidos en la tabla 16, siendo presentados dichos resultados en la tabla 17.

Tabla 17.

Frecuencias de cada uno de los niveles de los factores en la muestra completa en estudio: ansiedad ante los exámenes, situaciones de evaluación de ejecución y situaciones de evaluación hablada.

	Ansiedad ante los exámenes		Situaciones de evaluación de ejecución		Situaciones de evaluación hablada	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy bajo	131	20.860	133	21.178	130	20.701
Bajo	131	20.860	125	19.904	140	22.293
Medio	120	19.108	128	20.382	139	22.134
Alto	124	19.745	125	19.904	102	16.242
Muy alto	122	19.427	117	18.631	117	18.631
Total	628	100	628	100	628	100

4.5. Normas de interpretación y diagnóstico

Para poder interpretar las puntuaciones directas y ubicarlas en los niveles de ansiedad ante los exámenes, las situaciones de evaluación de ejecución y las situaciones de evaluación hablada, se deben utilizar los baremos propuestos en la tabla 16. Los puntajes de la sub escala de ansiedad ante los exámenes deben ser interpretados teniendo en cuenta que, a mayor puntuación, mayor nivel de ansiedad ante los exámenes. Los puntajes de la sub escala de situaciones de evaluación de ejecución, mientras más altos sean indicarán que el estudiante presenta mayores niveles de ansiedad en exámenes de ejecución como pruebas escritas y también evaluaciones gimnásticas o de educación física. Los puntajes de la subescala de situaciones de evaluación hablada, mientras más altos sean indicarán que el estudiante tiene mayores niveles de ansiedad al ser sometido a exámenes de exposición oral o hablada ante un jurado, un salón de clase o una entrevista personal.

La sub escala de ansiedad ante los exámenes puede ser interpretada teniendo en cuenta que aborda la ansiedad ante los exámenes desde la perspectiva de los hallazgos de Martínez-Monteagudo et al. (2012) que indican que una escala o instrumento de auto reporte evalúa con más precisión solamente los aspectos cognitivos de la ansiedad, mientras que los aspectos fisiológicos y conductuales serían evaluados solamente de forma indirecta por dichos instrumentos. Según los autores mencionados, la evaluación de aspectos fisiológicos puede realizarse con mayor precisión a través de instrumentos que permitan medidas fisiológicas del registro del

ritmo cardiaco, la frecuencia respiratoria, etc.; mientras que, los aspectos conductuales pueden ser evaluados con mayor precisión a través de la observación.

4.6. Discusión

Los análisis estadísticos realizados permitieron establecer las propiedades psicométricas de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación.

La validez de constructo de la escala queda definida por una estructura de 3 factores: ansiedad ante los exámenes, situaciones de evaluación de ejecución y situaciones de evaluación hablada con cargas factoriales mayores que 0.4 para cada factor en el análisis factorial exploratorio y con adecuados índices de ajuste desde la perspectiva de la teoría normal para el análisis factorial confirmatorio de la EAAESE (RMSEA = 0.040; TLI = 0.945; CFI = 0.949) y para la ansiedad ante los exámenes (EAAE), al ser considerada como un constructo con propiedades psicométricas propias (RMSEA = 0.054; TLI = 0.931; CFI = 0.940). De forma complementaria se pudo identificar los índices de ajuste de la EAAE a partir del tratamiento de los ítems como variables ordinales (RMSEA = 0.047; TLI = 0.945; CFI = 0.953). Tanto la EAAESE como la EAAE presentan un RMSEA de menor valor que la escala STAI (RMSEA = 0.07) aunque existe una ligera diferencia con otros índices de ajuste del modelo de 4 factores (TLI = 0.950; CFI = 0.950) y el modelo de 2 factores del STAI (RMSEA = 0.07; CFI = 0.94; TLI = 0.93); que aunque posee un enfoque teórico diferente (Ortuño-Sierra et al., 2016) puede considerarse similar en cuanto a las propiedades psicométricas mencionadas, teniendo además algunas similitudes en cuanto a los índices de ajuste

que el TAM-C de 43 ítems (CFI = 0.930; TLI = 0.926; RMSEA = 0.054) analizado en Canadá, Estados Unidos y Australia (Lowe, 2018, 2019); el GTAI-R de 29 ítems (GFI = 0.94; TLI = 0.95; CFI = 0.97; ECVI = 0.50; RMSEA = 0.067) analizado en Argentina (Piemontesi & Heredia, 2012); el TAI-Estado de 15 ítems (CFI = 0.986; RMSEA = 0.086; SRMR = 0.66) analizado en el Perú (Dominguez-Lara, 2016); el IDASE de 20 ítems unidimensional (RMSEA = 0.032; IFI = 0.80; TLI = 0.75; CFI = .77) analizado también en Perú (Machuca, 2018) y la misma prueba con dos factores que fue analizada con otros índices de ajuste de menor uso (RMR = .02; GFI = .99; RFI = .98; NFI = .98; PGFI = .78 y PNFI = .87) analizada también en el Perú (Díaz, 2017).

La Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación posee entonces una estructura de tres factores: uno de ellos que evalúa la ansiedad ante los exámenes, con predominancia de la medición de los aspectos cognitivos de este problema, es decir la preocupación (Martínez-Monteagudo et al., 2012); los otros dos factores, que miden el grado de ansiedad que tiene el examinado en diferentes situaciones de evaluación, no pertenecerían directamente a la ansiedad ante los exámenes porque no se encuentran en la mayoría de los enfoques teóricos ni tampoco en los estudios empíricos de este problema y serían una dimensión de contenido complementaria del CAEX (Valero, 1999). El segundo factor mediría el grado de ansiedad en situaciones de evaluación de ejecución como, por ejemplo, los exámenes escritos, mientras que el tercer factor mediría la ansiedad en situaciones de exposición oral ante un grupo de personas o en una entrevista personal.

El presente estudio también permitió obtener índices de confiabilidad adecuados para cada uno de los factores establecidos a partir de los datos de la segunda mitad

de la muestra: ansiedad ante los exámenes ($\alpha = 0.914$; $\omega = 0.917$), situaciones de evaluación hablada ($\alpha = 0.814$; $\omega = 0.818$) y situaciones de evaluación de ejecución ($\alpha = 0.813$; $\omega = 0.816$); lo que permite considerarla una prueba que provee medidas confiables en estudiantes de secundaria (Hernández et al., 2014).

Los baremos obtenidos a partir de los 628 casos analizados permiten clasificar las puntuaciones de la escala en cinco niveles: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto; los cuales pueden servir como fundamento para el diagnóstico de los niveles de ansiedad ante los exámenes, así como la identificación de las situaciones que le provocan más ansiedad al examinado, sean situaciones de evaluación de ejecución, que incluirían las evaluaciones escritas y también una evaluación de educación física, o sean situaciones de evaluación hablada, como la exposición en clase, ante el público o ante un jurado evaluador.

V. Conclusiones y Recomendaciones

4.7. Conclusiones

La escala de ansiedad ante los exámenes y situaciones de evaluación cumple con las propiedades psicométricas adecuadas para su aplicación en estudiantes de secundaria.

La escala de ansiedad ante los exámenes y situaciones de evaluación cumple con los criterios de validez relativa a la estructura interna para su aplicación en estudiantes de secundaria, emergiendo tres factores a partir del análisis factorial exploratorio: ansiedad ante los exámenes, situaciones de evaluación de ejecución y situaciones de evaluación hablada.

La escala de ansiedad ante los exámenes y situaciones de evaluación cumple con los criterios de validez relativa a la estructura interna para su aplicación en estudiantes de secundaria, confirmando la estructura de tres factores a través del análisis factorial confirmatorio: ansiedad ante los exámenes, situaciones de evaluación de ejecución y situaciones de evaluación hablada.

La escala de ansiedad ante los exámenes y situaciones de evaluación cumple con los criterios de confiabilidad para su aplicación en estudiantes de secundaria, con un alfa de Cronbach y Omega de McDonald superiores a 0.8 para cada una de las sub escalas.

La escala de ansiedad ante los exámenes y situaciones de evaluación posee baremos basados en cortes para cinco niveles en estudiantes de secundaria, teniendo

en cuenta a los participantes de este estudio como grupo de comparación; siendo dichos niveles: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

4.8. Recomendaciones

Se recomienda verificar la validez convergente de esta escala correlacionando sus puntuaciones con otras escalas que miden ansiedad ante los exámenes en estudiantes de secundaria.

Se recomienda verificar la utilidad clínica del instrumento propuesto para el tratamiento de la ansiedad ante los exámenes.

Se recomienda verificar la relación causal o de efecto que pueda haber entre la ansiedad ante los exámenes y las situaciones de evaluación con otras variables propias del entorno educativo de escuela secundaria; tales como: inteligencia emocional, creatividad, entre otras.

Referencias

- Aiken, L. R. (2003). *Test psicológicos y evaluación* (11.^a ed.). Pearson Educación.
- Baig, W. A., Al-Zahrani, M., Al-Jubran, K. M., Chaudhry, T., & Qadri, A. A. (2018). Evaluation of Test Anxiety Levels among Preparatory Year Students of PSMCHS During Computer-Based Versus Paper-and-Pen Examination. *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, 7(1), 48-52.
<https://bit.ly/3nV69g8>
- Bandalos, D. L., & Finney, S. J. (2019). Factor Analysis: Exploratory and Confirmatory. En G. R. Hancock, L. M. Stapleton, & R. O. Mueller (Eds.), *Reviewer's guide to quantitative methods in the social sciences* (Segunda Ed). Routledge.
- Bashir, M. B. A., Albadawy, I. M. A. H., & Cumber, S. N. (2019). Predictors and correlates of examination anxiety and depression among high school students taking the sudanese national board examination in khartoum state, sudan: A cross-sectional study. *Pan African Medical Journal*, 33.
<https://doi.org/10.11604/pamj.2019.33.69.17516>
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research* (Segunda Ed). The Guilford Press.
- Browne, C., & Cantelo, J. (2017). Exam anxiety: Does examination strategy play a role? *Medical Teacher*, 39(6), 668.
<https://doi.org/10.1080/0142159X.2017.1308473>
- Byrne, B. M. (2016). *Structural equation modeling with Amos* (Tercerda E). Routledge.

- Chávez Chacaltana, H., & Chávez Zamora, J. (2014). Ansiedad ante los exámenes en los estudiantes del Centro Preuniversitario - UNMSM ciclo 2012-I. *Revista de Investigación en Psicología*, 17(2), 187-201.
<https://doi.org/10.15381/rinvp.v17i2.11266>
- Chisholm, D., Sweeny, K., Sheehan, P., Rasmussen, B., Smit, F., Cuijpers, P., & Saxena, S. (2016). Scaling-up treatment of depression and anxiety: A global return on investment analysis. *The Lancet Psychiatry*, 3(5), 415-424.
[https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(16\)30024-4](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(16)30024-4)
- Clark-Carter, D. (2019). *Quantitative psychological research*. Routledge.
- Coon, D., & Mitterer, J. O. (2016). *Introducción a la psicología: el acceso a la mente y la conducta* (13.^a ed.). Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- Cortada de Kohan, N. (2002). Importancia de la Investigación Psicometrica. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 34(3), 229-240.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80534303>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Daniel, W. W. (1991). *Estadística con aplicaciones a las ciencias sociales y la educación*. Mc Graw Hill Interamericana.
- Deng, L., & Chan, W. (2017). Testing the Difference Between Reliability Coefficients Alpha and Omega. *Educational and Psychological Measurement*, 77(2), 185-203.
<https://doi.org/10.1177/0013164416658325>
- Devore, J. L. (2018). *Fundamentos de probabilidad y estadística*. Cengage Learning.
- Díaz, S. J. (2017). *Propiedades psicométricas del Inventario de Autoevaluación de la*

Ansiedad ante Exámenes (IDASE) en estudiantes preuniversitarios de Trujillo

[Universidad César Vallejo]. <https://bit.ly/3l6r5zX>

DiStefano, C., & Morgan, G. B. (2014). A Comparison of Diagonal Weighted Least Squares Robust Estimation Techniques for Ordinal Data. *Structural Equation Modeling, 21*(3), 425-438. <https://doi.org/10.1080/10705511.2014.915373>

Dominguez-Lara, S. A. (2016). Inventario De La Ansiedad Ante Exámenes-Estado: Análisis Preliminar De Validez Y Confiabilidad En Estudiantes De Psicología. *Liberabit, 22*(2), 1729-4827.

<http://www.scielo.org.pe/pdf/liber/v22n2/a09v22n2.pdf>

Dominguez-Lara, S. A., & De la Cruz Contreras, F. (2017). Análisis estructural y desarrollo de una versión breve de la versión en español del Inventario de Ansiedad ante Exámenes (TAI-E) en universitarios de Lima. *Interacciones. Revista de Avances en Psicología, 3*(1). <https://doi.org/10.24016/2017.v3n1.50>

Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999).

Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research.

Psychological Methods, 4(3), 272-299. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.4.3.272>

Ferrando, P. J., & Anguiano-Carrasco, C. (2010). El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles del Psicólogo, 31*(1), 18-33.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77812441003>

Finney, S. J., & DiStefano, C. (2013). Nonnormal and categorical data in structural equation modeling. En *Structural equation modeling: a second course* (Segunda Ed). Information Age Publishing Inc.

- Forero, C. G., Maydeu-Olivares, A., & Gallardo-Pujol, D. (2009). Factor Analysis with Ordinal Indicators: A Monte Carlo Study Comparing DWLS and ULS Estimation. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 16(4), 625-641.
<https://doi.org/10.1080/10705510903203573>
- Hancock, G. R., & Mueller, R. O. (2013). *Structural equation modeling, a second course* (Second Ed.). Information Age Publishing Inc.
- Harrington, D. (2009). *Confirmatory factor analysis*. Oxford University Press.
- Hernández-Pozo, M. del R., Ramírez-Guerrero, N., López-Cárdenas, S. V., & Macías-Martínez, D. (2015). Relación entre ansiedad, desempeño y riesgo de deserción en aspirantes a bachillerato. *Psychologia*, 9(1), 45-57.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=297233780003>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). Editorial McGraw Hill/Interamericana.
- Holgado-Tello, F. P., Morata-Ramírez, M. Á., & Barbero García, M. I. (2018). Confirmatory factor analysis of ordinal variables: A simulation study comparing the main estimation methods. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 36(3), 601-618. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.4932>
- Jiménez Segura, F. (2015). Using feedback as evaluation strategy: contributions from a socioconstructivist approach. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(1), 1-24. <https://doi.org/10.15517/aie.v15i1.17633>
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.
<https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- Khoshhal, K. I., Khairy, G. A., Guraya, S. Y., & Guraya, S. S. (2017). Exam anxiety in

- the undergraduate medical students of Taibah University. *Medical Teacher*, 39(0), S22-S26. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2016.1254749>
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (Cuarta Ed.). Guilford Press.
- Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of estimation of test reliability. *Psychometrika*, 2, 151-160. <https://doi.org/10.1007/BF02288391>
- Kyriazos, T. A. (2018). Applied Psychometrics: Writing-Up a Factor Analysis Construct Validation Study with Examples. *Psychology*, 09(11), 2503-2530. <https://doi.org/10.4236/psych.2018.911144>
- Lewis, N. D. (2013). *100 Statistical Tests in R: What to Choose, how to Easily Calculate, with Over 300 Illustrations and Examples*. Heather Hills Press.
- Lezcano, L., & Vilanova, G. (2017). Instrumentos de evaluación de aprendizaje en entornos virtuales. Perspectiva de estudiantes y aportes de docentes. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 9(1), 1-36. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v9i1.235>
- Li, C. H. (2016). Confirmatory factor analysis with ordinal data: Comparing robust maximum likelihood and diagonally weighted least squares. *Behavior Research Methods*, 48(3), 936-949. <https://doi.org/10.3758/s13428-015-0619-7>
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 1-55. <https://doi.org/10.4135/9781412961288.n454>
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: Una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), 1151-1169.

<https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>

Lloret, S., Ferreres, A., & Tomás, A. H. e. I. (2017). The exploratory factor analysis of items: guided analysis based on empirical data and software. *Anales de Psicología*, 33(2), 417-432. <https://doi.org/10.6018/analesps.33.2.270211>

Loehlin, J. C., & Beaujean, A. A. (2017). *Latent variable models: an introduction to factor, path, and structural equation analysis* (5ta Edic). Taylor & Francis.

Lowe, P. A. (2018). The Test Anxiety Measure for College Students: Examination of Its Psychometric Properties Using an Online Survey With a Canadian Sample. *Canadian Journal of School Psychology*, 33(4), 279-296.

<https://doi.org/10.1177/0829573517725178>

Lowe, P. A. (2019). Examination of Test Anxiety in Samples of Australian and U.S. Higher Education Students. *Higher Education Studies*, 9(4), 33-43.

<https://doi.org/10.5539/hes.v9n4p33>

Machuca, E. A. (2018). *Propiedades psicométricas del inventario de autoevaluación de ansiedad frente a exámenes IDASE en los estudiantes de La Esperanza* [Universidad César Vallejo]. <https://bit.ly/2Jf3oY8>

Mair, P. (2018). *Modern Psychometrics with R*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93177-7>

Martínez-Arias, M. R., Hernández-Lloreda, M. V., & Hernández-Lloreda, M. J. (2014). *Psicometría*. Alianza Editorial S.A.

Martínez-Monteagudo, M. C., Inglés, C. J., Cano-Vindel, A., & García-Fernández, J. M. (2012). Estado Actual de la Investigación Sobre la Teoría Tridimensional de la Ansiedad de Lang. *Ansiedad y Estrés*, 18(2-3), 201-219. <https://bit.ly/3macPXm>

- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: Un estado de la cuestión. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 20(1), 38-47.
<https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- McDonald, R. P. (2009). *Test theory: a unified treatment*. Taylor & Francis e-library.
- Melgosa, J. (2019). *Mente positiva: cómo alcanzar la salud y el bienestar emocional*. Asociación Casa Editora Sudamericana.
- Mueller, R. O. (1996). *Basic principles of structural equation modeling: an introduction to LISREL and EQS*. Springer.
- Narayanan, A. (2012). A review of eight software packages for structural equation modeling. En *American Statistician* (Vol. 66, Número 2, pp. 129-138).
<https://doi.org/10.1080/00031305.2012.708641>
- Navidi, W. (2006). *Estadística para ingenieros*. Mc Graw Hill Interamericana.
- Newbold, P., Carlson, W. L., & Thorne, B. M. (2008). *Estadística para administración y economía*. Pearson Educación.
- Ojeda, G., Rosario, F., & Raygada, C. (2008). Propiedades psicométricas del cuestionario de evaluación de problemas de ansiedad ante exámenes CAEX. *Revista de Psicología Herediana*, 3(1-2), 1-11. <https://bit.ly/2HFeOUA>
- Ortuño-Sierra, J., García-Velasco, L., Inchausti, F., Debbané, M., & Fonseca-Pedrero, E. (2016). New approaches on the study of the psychometric properties of the STAI. *Actas Esp Psiquiatr*, 44(3), 83-92. <https://bit.ly/3fEdxJV>
- Osborne, J. W. (2014). *Best Practices in Exploratory Factor Analysis*. CreateSpace Independent Publishing.
- Pasquali, M. (2020). *Los países de América Latina con más repetidores de curso*.

<https://es.statista.com/grafico/amp/20818/porcentaje-de-alumnos-que-repiten-de-curso-en-latinoamerica/>

Piemontesi, S. E., & Heredia, D. E. (2012). Propiedades psicométricas de la versión en español revisada del Inventario Alemán de Ansiedad ante Exámenes (GTAI-AR) en universitarios argentinos. *Universitas Psychologica*, 11(1), 177-186.

<https://bit.ly/36bqHuZ>

Rani, R. (2017). Test anxiety among school students. *International Journal of Advanced Education and Research*, 2(4), 151-154.

<http://www.alleducationjournal.com/download/347/2-4-51-225.pdf>

Revelle, W. (2019). Psych: Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research. En *[R package]*. <https://cran.r-project.org/package=psych>.

Rhemtulla, M., Brosseau-Liard, P. É., & Savalei, V. (2012). When Can Categorical Variables Be Treated as Continuous? A Comparison of Robust Continuous and Categorical SEM Estimation Methods Under Suboptimal Conditions.

Psychological Methods, 17(3), 354-373. <https://doi.org/10.1037/a0029315.suppl>

Rodríguez-Rodríguez, F. J., Curilem Gatica, C., de la Rosa, F. J. B., & Almagià

Flores, A. A. (2017). Evaluation of physical education in secondary school.

Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación, 31, 76-81. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5841348>

Rodríguez, M. L. (2019). Challenges and constraints of the education in Latin America. A comparative analysis. *Foro de Educacion*, 17(27), 229-251.

<https://doi.org/10.14516/fde.645>

Rosseel, Y., & Jorgensen, T. D. (2019). *Package «lavaan» - Latent variable analysis*.

<http://lavaan.org>

- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2016). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling* (4.^a ed.). Taylor & Francis.
- Shabbir Ali, M. (2013). Test Anxiety Inventory (TAI): Factor Analysis and Psychometric Properties. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 8(1), 73-81. <https://doi.org/10.9790/0837-0817381>
- Shoahosseini, & Baghaei. (2019). Validation of the Persian Translation of the Children's Test Anxiety Scale: A Multidimensional Rasch Model Analysis. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 10(1), 59-69. <https://doi.org/10.3390/ejihpe10010006>
- Thomas, C. L., Cassady, J. C., & Heath, J. A. (2018). Examining the psychometric properties of the FRIEDBEN Test Anxiety Scale using exploratory structural equation modeling. *International Journal of School and Educational Psychology*, 00(00), 1-14. <https://doi.org/10.1080/21683603.2018.1522281>
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis: understanding concepts and applications*. American Psychological Association.
- Torrano-Martínez, R., Ortigosa-Quiles, J., Riquelme-Marín, A., & López-Pina, J. (2017). Evaluación de la ansiedad ante los exámenes en estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 4(2), 103-110. <https://bit.ly/3eAP6Na>
- Valero, L. (1999). Evaluación de ansiedad ante exámenes: Datos de aplicación y fiabilidad de un cuestionario CAEX. *Anales de Psicología*, 15(2), 223-231. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16715206>

- VandenBos, G. R., & American Psychological Association. (2015). *APA dictionary of Psychology* (G. R. VandenBos & A. P. Association (eds.); 2.^a ed.). American Psychological Association.
- Vilchez, J. (2020). *Ansiedad y motivación académica antes y después de la temporada de exámenes en estudiantes de secundaria de la Asociación Educativa Adventista Central Este, Lima, 2019* [Universidad Peruana Unión]. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/2906>
- von der Embse, N., Jester, D., Roy, D., & Post, J. (2018). Test anxiety effects, predictors, and correlates: A 30-year meta-analytic review. *Journal of Affective Disorders, 227*, 483-493. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.11.048>
- Watkins, M. W. (2018). Exploratory Factor Analysis: A Guide to Best Practice. *Journal of Black Psychology, 44*(3), 219-246. <https://doi.org/10.1177/0095798418771807>
- Zeidner, M. (2014). Test anxiety. En P. Emmelkamp & T. Ehring (Eds.), *The Wiley Handbook of Anxiety disorders: Vol 1. Theory and Research* (pp. 581-595). John Wiley & Sons, Ltd.
- Zeidner, M., & Matthews, G. (2003). Test anxiety. En R. Fernández-Ballesteros (Ed.), *Encyclopedia of Psychological Assessment* (pp. 965-969). SAGE publications. <https://doi.org/10.4135/9780857025753.n202>
- Zhang, Z., & Yuan, K. H. (2016). Robust Coefficients Alpha and Omega and Confidence Intervals With Outlying Observations and Missing Data: Methods and Software. *Educational and Psychological Measurement, 76*(3), 387-411. <https://doi.org/10.1177/0013164415594658>

Anexos

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título	Planteamiento del problema	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño	Conceptos centrales
Propiedades psicométricas de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE), en estudiantes de secundaria	<p>General</p> <p>¿La Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación cumple con las propiedades psicométricas adecuadas para su aplicación en estudiantes de secundaria?</p>	<p>General</p> <p>Determinar las propiedades psicométricas de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación en estudiantes de secundaria.</p>	Al tratarse de un estudio psicométrico en el que no se realizan pruebas de hipótesis según nivel de significación estadística; se optó por no colocar hipótesis en todo el estudio; aunque en otros estudios de naturaleza psicométrica sí se presentan hipótesis, se vio por conveniente, por las razones indicadas, no incluir hipótesis en el presente estudio.	<p>Tipo:</p> <p>Investigación psicométrica de tipo descriptivo y de corte transversal.</p> <p>Diseño:</p> <p>Diseño no experimental</p>	<p>Variable:</p> <p>Ansiedad ante los exámenes</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preocupación • Respuesta fisiológica • Situaciones • Respuesta de evitación
	<p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las relaciones subyacentes entre las variables medidas de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE) utilizando el Análisis Factorial Exploratorio, en estudiantes de secundaria? • ¿Se confirma la estructura que emerge del Análisis Factorial Exploratorio de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE), a través del Análisis Factorial Confirmatorio, 	<p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las relaciones subyacentes entre las variables medidas de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE) utilizando el Análisis Factorial Exploratorio, en estudiantes de secundaria. • Confirmar la estructura que emerge del Análisis Factorial Exploratorio de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE), 			

	<p>en estudiantes de secundaria?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la fiabilidad por consistencia interna de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE), en estudiantes de secundaria? • ¿La Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación posee baremos basados en cortes para cinco niveles en estudiantes de secundaria, teniendo en cuenta a los participantes de este estudio como grupo de comparación? • ¿Las normas de interpretación y diagnóstico de Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación en estudiantes de secundaria, son aplicables teniendo en cuenta a los participantes de este estudio como grupo de comparación? 	<p>a través del Análisis Factorial Confirmatorio, en estudiantes de secundaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la fiabilidad por consistencia interna de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE), en estudiantes de secundaria. • Obtener los baremos para cinco niveles de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación en estudiantes de secundaria, teniendo en cuenta a los participantes de este estudio como grupo de comparación. 			
--	--	---	--	--	--

Anexo 2: Operacionalización de la Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación

(EAAESE)

Variable	Dimensiones	Definición conceptual	Ítems	Definición operacional
Ansiedad ante los exámenes y situaciones de evaluación	Ansiedad ante los exámenes	Grado de ansiedad ante los exámenes, que implica la preocupación asociada a la evaluación y a las propias respuestas motoras y de nerviosismo que se presentan al rendir un examen.	1(5) 2(8), 3(9), 4(14), 5(15), 6(16), 7(17), 8(19), 9(21), 10(24), 11(27), 12(30), 13(31), 14(37), 15(38), 16(39)	Escala Likert con seis alternativas de respuesta: 0 = No siento nada 1 = Casi nervioso 2 = Un poco nervioso 3 = Algo nervioso 4 = Muy nervioso 5 = Totalmente nervioso
	Situaciones de evaluación hablada	Grado de ansiedad en situaciones de evaluación en las que el estudiante requiere expresar sus respuestas de forma hablada.	17(40), 18(41), 19(42), 20(46)	
	Situaciones de evaluación de ejecución	Grado de ansiedad en situaciones en las cuales el estudiante debe dar respuestas escritas, resolver problemas o ejecutar tareas específicas.	21(44), 22(45), 23(47), 24(48), 25(49), 26(50)	

Nota: Los números fuera del paréntesis hacen referencia a la numeración del nuevo cuestionario propuesto de 26 ítems, mientras que los números entre paréntesis corresponden a la numeración original de la prueba de 50 ítems.

Anexo 3: Instrumento de investigación original (CAEX)

**CUESTIONARIO DE ANSIEDAD ANTE EXÁMENES
(CAEX)
Luis Valero Aguayo (1999)**

Nombre: _____

Fecha: _____ **Edad:** _____ **Sexo:** _____

INSTRUCCIONES: En cada uno de los ítems o situaciones que se describe señale con una puntuación de 0 a 5 el grado de ansiedad o malestar que siente en esas situaciones. Utilice para ello los siguientes criterios:

- 0** = Nunca me ocurre
- 1** = Muy pocas veces me ocurre
- 2** = Algunas veces me ocurre
- 3** = A menudo me ocurre
- 4** = Muchas veces me ocurre
- 5** = Siempre me ocurre

1	En los exámenes me sudan las manos.*	0	1	2	3	4	5
2	Cuando llevo un rato haciendo el examen siento molestias en el estómago y necesidad de defecar.*	0	1	2	3	4	5
3	Al comenzar a leer el examen se me nubla la vista no entiendo lo que leo.*	0	1	2	3	4	5
4	Si llego cinco minutos tarde a un examen ya no entro.*	0	1	2	3	4	5
5	Las condiciones donde se realiza un examen (p.ej., demasiado ruido, calor, frío, sol, etc.) me influyen aumentando mi nerviosismo.	0	1	2	3	4	5
6	Cuando termino el examen me duele la cabeza.*	0	1	2	3	4	5
7	Cuando llevo un rato haciendo el examen siento que me falta el aire, mucho calor y sensación de que me voy a desmayar.*	0	1	2	3	4	5
8	Me siento nervioso si el profesor se para junto a mí y ya no puedo seguir contestando	0	1	2	3	4	5
9	Me pongo nervioso al ver al profesor con los exámenes antes de entrar.	0	1	2	3	4	5
10	En el examen siento rígidas las manos y los brazos.*	0	1	2	3	4	5
11	Antes de entrar al examen siento un "nudo" en el estómago, que desaparece al comenzar a escribir.*	0	1	2	3	4	5
12	Al comenzar el examen, nada más leer o escuchar las preguntas me salgo y lo entrego en blanco.*	0	1	2	3	4	5
13	Después del examen lloro con facilidad, al pensar lo mal que lo he hecho, aunque no sepa el resultado.*	0	1	2	3	4	5
14	Suelo darle muchas vueltas antes de decidir presentarme al examen.	0	1	2	3	4	5
15	Mientras estoy realizando el examen, pienso que lo estoy haciendo muy mal.	0	1	2	3	4	5

16	Me siento nervioso si los demás comienzan a entregar antes que yo el examen.	0	1	2	3	4	5
17	Pienso que el profesor me está observando constantemente.	0	1	2	3	4	5
18	Siento grandes deseos de fumar durante el examen.*	0	1	2	3	4	5
19	Suelo mordirme las uñas o el bolígrafo durante los exámenes.	0	1	2	3	4	5
20	Tengo grandes ganas de ir al cuarto de baño durante el examen.*	0	1	2	3	4	5
21	No puedo quedarme quieto mientras hago el examen (muevo los pies, el bolígrafo, miro alrededor, miro la hora, etc.).	0	1	2	3	4	5
22	Me pongo malo y doy excusas para no hacer un examen.*	0	1	2	3	4	5
23	Para mí supone una tranquilidad o alivio cuando, por cualquier razón, se aplaza un examen.*	0	1	2	3	4	5
24	Pienso que no voy a poder aprobar el examen, aunque haya estudiado.	0	1	2	3	4	5
25	Antes de hacer el examen pienso que no me acuerdo de nada y voy a suspenderlo.*	0	1	2	3	4	5
26	No consigo dormirme la noche anterior al examen.*	0	1	2	3	4	5
27	Me pone nervioso que el examen sea multitudinario.	0	1	2	3	4	5
28	He sentido mareos y nauseas en un examen.*	0	1	2	3	4	5
29	Momentos antes de hacer el examen tengo la boca seca y me cuesta tragar.*	0	1	2	3	4	5
30	Si me siento en las primeras filas aumenta mi nerviosismo.	0	1	2	3	4	5
31	Si el examen tiene un tiempo fijo para realizarse, aumenta mi nerviosismo y lo hago peor.	0	1	2	3	4	5
32	Me siento nervioso en los auditorios muy grandes.*	0	1	2	3	4	5
33	Cuando estoy haciendo un examen el corazón me late muy deprisa.*	0	1	2	3	4	5
34	Al entrar en la sala donde se va a realizar el examen me tiemblan las piernas.*	0	1	2	3	4	5
35	Me siento nervioso en las clases demasiado pequeñas.*	0	1	2	3	4	5
36	Los grupos comentando el examen antes de que éste dé comienzo, me ponen nervioso.*	0	1	2	3	4	5
37	Al salir, tengo la sensación de haber hecho muy mal el examen.	0	1	2	3	4	5
38	Pienso que me voy a poner nervioso y se me va a olvidar todo.	0	1	2	3	4	5
39	Tardo mucho en decidirme por contestar la mayoría de las preguntas, o en entregar el examen.	0	1	2	3	4	5

*Ítems eliminados a partir del análisis factorial exploratorio.

Califique con la misma escala (0-5) el grado de ansiedad o nerviosismo que sentiría si tuviese que realizar algunos de los siguientes tipos de examen:

40	Un examen de entrevista personal.	0	1	2	3	4	5
41	Un examen oral en público.	0	1	2	3	4	5
42	Una exposición de un trabajo en clase.	0	1	2	3	4	5
43	Un examen escrito con preguntas alternativas.*	0	1	2	3	4	5
44	Un examen escrito con preguntas abiertas.	0	1	2	3	4	5
45	Un examen escrito de desarrollo de un tema completo	0	1	2	3	4	5
46	Un examen tipo oposición ante un tribunal.	0	1	2	3	4	5
47	Un examen de cultura general.	0	1	2	3	4	5
48	Un examen de cálculo o problemas matemáticos.	0	1	2	3	4	5
49	Un examen con pruebas físicas o gimnásticas.	0	1	2	3	4	5
50	Un examen práctico (escribir a máquina, manejar ordenador, realizar un proyecto, dibujo, etc.).	0	1	2	3	4	5

*Ítems eliminados a partir del análisis factorial exploratorio.

Anexo 4: Instrumento final, validado en el presente estudio (EAAESE)

Escala de Ansiedad ante los Exámenes y Situaciones de Evaluación (EAAESE)

Nombre: _____

Fecha: _____ Edad: _____ Sexo: _____

INSTRUCCIONES: En cada uno de los ítems o situaciones que se describe señale con una puntuación de 0 a 5 el grado de ansiedad o malestar que siente en esas situaciones. Utilice para ello los siguientes criterios:

- 0 = Nunca me ocurre
- 1 = Muy pocas veces me ocurre
- 2 = Algunas veces me ocurre
- 3 = A menudo me ocurre
- 4 = Muchas veces me ocurre
- 5 = Siempre me ocurre

1	Mientras estoy realizando el examen, pienso que lo estoy haciendo muy mal.	0	1	2	3	4	5
2	Pienso que me voy a poner nervioso y se me va a olvidar todo.	0	1	2	3	4	5
3	Si me siento en las primeras filas aumenta mi nerviosismo.	0	1	2	3	4	5
4	Me siento nervioso si los demás comienzan a entregar antes que yo el examen.	0	1	2	3	4	5
5	Si el examen tiene un tiempo fijo para realizarse, aumenta mi nerviosismo y lo hago peor.	0	1	2	3	4	5
6	Al salir, tengo la sensación de haber hecho muy mal el examen.	0	1	2	3	4	5
7	Me pongo nervioso al ver al profesor con los exámenes antes de entrar.	0	1	2	3	4	5
8	Pienso que el profesor me está observando constantemente.	0	1	2	3	4	5
9	Me siento nervioso si el profesor se para junto a mí y ya no puedo seguir contestando	0	1	2	3	4	5
10	Suelo darle muchas vueltas antes de decidir presentarme al examen.	0	1	2	3	4	5
11	Pienso que no voy a poder aprobar el examen, aunque haya estudiado.	0	1	2	3	4	5
12	Tardo mucho en decidirme por contestar la mayoría de las preguntas, o en entregar el examen.	0	1	2	3	4	5
13	No puedo quedarme quieto mientras hago el examen (muevo los pies, el bolígrafo, miro alrededor, miro la hora, etc.).	0	1	2	3	4	5
14	Me pone nervioso que el examen sea multitudinario.	0	1	2	3	4	5
15	Las condiciones donde se realiza un examen (p.ej., demasiado ruido, calor, frío, sol, etc.) me influyen aumentando mi nerviosismo.	0	1	2	3	4	5
16	Suelo mordirme las uñas o el bolígrafo durante los exámenes.	0	1	2	3	4	5

Califique con la misma escala (0-5) el grado de ansiedad o nerviosismo que sentiría si tuviese que realizar algunos de los siguientes tipos de examen:

17	Un examen escrito con preguntas abiertas.	0	1	2	3	4	5
18	Un examen de cultura general.	0	1	2	3	4	5
19	Un examen escrito de desarrollo de un tema completo	0	1	2	3	4	5
20	Un examen práctico (escribir a máquina, manejar ordenador, realizar un proyecto, dibujo, etc.).	0	1	2	3	4	5
21	Un examen de cálculo o problemas matemáticos.	0	1	2	3	4	5
22	Un examen con pruebas físicas o gimnásticas.	0	1	2	3	4	5
23	Un examen oral en público.	0	1	2	3	4	5
24	Una exposición de un trabajo en clase.	0	1	2	3	4	5
25	Un examen de entrevista personal.	0	1	2	3	4	5
26	Un examen tipo oposición ante un tribunal.	0	1	2	3	4	5

Anexo 5: Autorización del consorcio educativo

Autorización

La Directora de Educación de la Asociación Educativa Adventista Central Este

HACE CONSTAR:

El profesor JUANITO VILCHEZ JULON identificado con D.N.I. 46828373, estudiante de la Escuela de Posgrado de la "Universidad Peruana Unión", tiene autorización para aplicar los instrumentos de investigación que lleva por título "ANSIEDAD Y MOTIVACIÓN ACADÉMICA ANTES Y DESPUÉS DE LA TEMPORADA DE EXÁMENES EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA ASOCIACIÓN EDUCATIVA ADVENTISTA CENTRAL NORTE, LIMA, 2019", para optar el título de Magister en educación con mención en investigación y docencia universitaria.

Se expide la presente constancia a petición del interesado para los fines que vea por conveniente.

CERCADO DE LIMA, 01 DE JULIO DE 2019



Vanesa A. Ayala Mariaca
Directora de educación AEACE

Anexo 6: Consentimiento informado y autorización de padre/madre

Consentimiento informado

Apreciado padre o madre de familia, le saluda Juanito Vilchez Julon estudiante de la Universidad Peruana Unión, por medio de la presente me dirijo a usted para solicitar su autorización para la participación de su hijo (a) en estudios enmarcados en el proyecto de investigación titulado: "Ansiedad y motivación académica antes y después de la temporada de exámenes en estudiantes de secundaria de la Asociación Educativa Adventista Central Este, Lima, 2019".

Dicho proyecto tiene como objetivo determinar si la ansiedad ante los exámenes y la motivación académica son diferentes, antes y después de la temporada de exámenes, en estudiantes de secundaria de la Asociación Educativa Adventista Central Este, Lima, 2019.

En función de lo anterior es pertinente la participación de su hijo (a) en el estudio, por lo que mediante la presente, se le solicita su consentimiento informado. La colaboración de su hijo (a) en esta investigación, consistirá en responder dos cuestionarios de preguntas escritas, uno de ansiedad ante exámenes y el otro sobre motivación académica. Dicha actividad se realizará en dos oportunidades con días diferentes y durará aproximadamente 25 minutos, se realizará en la Institución misma donde estudia su menor hijo(a) durante la jornada escolar.

Los alcances y resultados esperados de esta investigación son: conocer los niveles de ansiedad y motivación académica que experimentan los estudiantes antes y después de la temporada de exámenes, por los que los beneficios reales que su hijo podrá obtener es conocer los resultados y será de utilidad para el departamento de psicología de la institución para la realización de talleres, seminarios de motivación y manejo de ansiedad. Además, la participación no implica ningún riesgo de daño físico ni psicológico para su hijo (a) se garantizará la salud e integridad física y psíquica.

El acto de autorizar la participación de su hijo (a) en la investigación es absolutamente libre y voluntario. Todos los datos que se recojan, serán estrictamente anónimos y de carácter privado. Además, los datos entregados serán absolutamente confidenciales y sólo se usarán para los fines científicos de la investigación. El responsable de esto, en calidad de custodio de los datos, será el Investigador responsable del proyecto, quien tomará todas las medidas necesarias para administrar el adecuado tratamiento de los datos, el resguardo de la información registrada y el correcto uso de estos.

El investigador responsable asegura la total cobertura de costos del estudio, por lo que la participación de su hijo (a) no significará gasto alguno. Por otra parte, la participación en este estudio no involucra pago o beneficio económico alguno. Si presenta dudas sobre este proyecto o sobre la participación de su hijo (a), puede comunicarse con el estudiante Juanito Vilchez Julon al número de celular 983-325-990. La participación en este estudio es completamente libre y voluntaria, puede retirarse en el momento que desee, sin tener que dar explicaciones.

Por tal motivo adjunto la autorización para a ser firmada por usted y enviada con su menor hijo (a) y entregar al tutor.

Desde ya agradezco la participación de su menor hijo (a).



Juanito Vilchez Julon
DNI: 48828373

Autorización del padre/ la madre de familia

Fecha _____

Yo _____,
apoderado (a) de _____, estudiante
del _____ año de educación secundaria, acepto voluntariamente que mi hijo (a)
participe en la investigación titulada: "Ansiedad y motivación académica antes y después
de la temporada de exámenes en estudiantes de secundaria de la Asociación Educativa
Adventista Central Este, Lima, 2019", conducido por el estudiante Juanito Vilchez Julon,
investigador de la Universidad Peruana Unión.

He sido informado (a) de los objetivos, alcances y resultados esperados de este estudio
y de las características de la participación. Reconozco que la información que se provea
en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y anónima. Además, esta
no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio.

He sido informado (a) de que se puede hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier
momento y que es posible el retiro del mismo cuando así se desee, sin tener que dar
explicaciones ni sufrir consecuencia alguna.

Entiendo que una copia de este documento de consentimiento me será entregada, y que
puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya
concluido. Para esto, puedo contactar al Investigador responsable del proyecto al correo
electrónico vilchezjuanito@gmail.com.

Firma

Nombre del padre/madre



Firma

Juanito Vilchez Julon

Investigador Responsable

Anexo 7: Consentimiento informado del participante

Consentimiento informado

Título de los cuestionarios: Ansiedad ante exámenes y motivación académica

Recibe un cordial saludo, mi nombre es Juanito Vilchez Julon, estudiante de Maestría en Educación con Mención en Investigación y Docencia Universitaria de la Escuela de Posgrado y Unidad de Posgrado de Ciencias Humanas y Educación de la Universidad Peruana Unión.

El primer cuestionario, tiene como propósito evaluar la ansiedad ante exámenes centrándose en características generales como preocupación, respuesta fisiológica situaciones y respuesta de evitación. El segundo cuestionario, de motivación académica busca evaluar la motivación intrínseca, extrínseca y desmotivación.

La información que proporcionará será utilizada para determinar las diferencias de correlación entre la ansiedad y la motivación. Su participación es totalmente voluntaria y no será obligatorio llenar los cuestionarios si es que no lo desea. Si decide participar en este estudio, por favor responda los cuestionarios, así mismo, puede dejar de llenar el cuestionario en cualquier momento, si así lo decide.

Cualquier duda o consulta que usted tenga posteriormente puede escribirme a vilchezjuanito@gmail.com

He leído los párrafos anteriores y reconozco que al llenar y entregar este cuestionario estoy dando mi consentimiento para participar en este estudio.

Firma