

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN ÍNDICE DE ESTRÉS ACADÉMICO BASADO EN FACTORES CONTEXTUALES MEDIANTE TÉCNICAS MULTIVARIANTES

DESIGN AND VALIDATION OF AN ACADEMIC STRESS INDEX BASED ON CONTEXTUAL FACTORS USING MULTIVARIATE TECHNIQUES

Rosalba Karen Bravo Saltos ^{1*}

¹ Docente. Departamento de Matemática y Estadística, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3991-864X>. Correo: rosybravo777@gmail.com

Ana Ides Chacon Contreras ²

² Docente. Departamento de Matemática y Estadística, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Técnica de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3382-5407>. Correo: anaidesch@gmail.com

* Autor para correspondencia: rosybravo777@gmail.com

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo diseñar y validar un índice de estrés académico basado en factores contextuales mediante técnicas multivariantes. Para ello, se llevó a cabo un estudio cuantitativo y transversal con la participación de 1.253 estudiantes universitarios. Se aplicó un cuestionario estructurado para evaluar los factores de afrontamiento del estrés académico y se utilizó el análisis de componentes principales para sintetizar la información en una métrica cuantificable. El índice desarrollado permitió clasificar a los estudiantes en función de su nivel de estrés, estableciendo un umbral de corte mediante el análisis de curva ROC. Los resultados mostraron una sensibilidad del 83.5% y una especificidad del 80%, lo que indica una alta capacidad predictiva del instrumento. Además, se identificó que los principales factores asociados al estrés académico fueron la sobrecarga de tareas, las metodologías docentes y las expectativas de rendimiento. Este estudio contribuye al desarrollo de herramientas objetivas para evaluar el estrés académico en entornos universitarios, permitiendo la identificación de estudiantes en riesgo y facilitando el diseño de estrategias de intervención. La aplicación del índice en futuros estudios podrá mejorar el monitoreo del bienestar estudiantil y la implementación de políticas para mitigar el impacto del estrés en la vida académica.

Palabras clave: estrés académico; índice de estrés; análisis multivariante; afrontamiento académico; bienestar estudiantil



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

Abstract

This study aimed to design and validate an academic stress index based on contextual factors using multivariate techniques. A quantitative and cross-sectional study was conducted with the participation of 1,253 university students. A structured questionnaire was applied to assess academic stress coping factors, and principal component analysis was used to synthesize the information into a quantifiable metric. The developed index allowed for the classification of students based on their stress levels, establishing a cutoff threshold through ROC curve analysis. The results showed a sensitivity of 83.5% and a specificity of 80%, indicating a high predictive capacity of the instrument. Additionally, the main factors associated with academic stress were identified as task overload, teaching methodologies, and performance expectations. This study contributes to the development of objective tools for evaluating academic stress in university settings, enabling the identification of at-risk students and facilitating the design of intervention strategies. The application of the index in future studies may improve student well-being monitoring and the implementation of policies to mitigate the impact of stress in academic life)

Keywords: Academic stress; stress index, multivariate analysis; academic coping; student well-being

Fecha de recibido: 17/12/2024

Fecha de aceptado: 21/02/2025

Fecha de publicado: 27/02/2025

Introducción

El estrés académico es una de las problemáticas más relevantes en el ámbito universitario, afectando tanto el rendimiento académico como la salud mental de los estudiantes. Este fenómeno es impulsado por múltiples factores, entre ellos, las crecientes exigencias educativas, la presión por un desempeño óptimo y la incertidumbre sobre la inserción en el mercado laboral (Moreno et al., 2022). No solo implica la acumulación de responsabilidades académicas, sino también la necesidad de desarrollar habilidades prácticas y consolidar una identidad profesional competitiva, lo que genera un ciclo de ansiedad y autoexigencia que puede comprometer el bienestar estudiantil (Argudo, 2021)

Desde una perspectiva general, el estrés académico se presenta como una respuesta común a las múltiples demandas del entorno universitario (López et al., 2024). Puede tener un efecto activador, impulsando la motivación y el desempeño, o ser perjudicial cuando alcanza niveles elevados, afectando negativamente el rendimiento y la salud mental de los estudiantes. En una revisión sistemática de 24 estudios, López et al. (2024) identificaron la complejidad multidimensional de los factores que inciden en el estrés académico, destacando que eventos extraordinarios como la pandemia de COVID-19 han exacerbado esta problemática. Los hallazgos sugieren que la interacción de estos elementos no solo repercute en el desempeño académico, sino que también influye en la estabilidad emocional de los estudiantes, subrayando la necesidad de estrategias efectivas para mitigar el estrés en entornos universitarios.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

Diversos estudios han abordado esta problemática desde diferentes enfoques. Cabanach (2011) señala que el estrés académico es influenciado por factores biológicos, psicosociales, socioeducativos y económicos, donde variables como el género, la edad y el apoyo social desempeñan un papel clave en su manifestación. Jerez et al. (2015) encontraron que la percepción del estrés varía según la carrera de estudio y el acceso a la tecnología, señalando que la sobrecarga de tareas y las metodologías docentes pueden actuar como desencadenantes del estrés. Araoz et al. (2024) describen el proceso del estrés en tres fases: la primera involucra demandas académicas que generan tensión; la segunda se caracteriza por la manifestación de síntomas emocionales y fisiológicos; y la tercera corresponde a la implementación de estrategias de afrontamiento para recuperar el equilibrio.

Otro enfoque relevante es el modelo de relacionamiento propuesto por Lemus et al. (2024), el cual analiza la interacción entre variables de estrés, afrontamiento académico y ansiedad, considerando su impacto en el rendimiento académico. Además, este modelo examina la influencia de factores sociodemográficos en la experiencia del estrés académico en estudiantes de la Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba”, resaltando la importancia de incluir variables de control para una evaluación más precisa del fenómeno.

Investigaciones han vinculado el estrés académico con alteraciones emocionales como ansiedad, depresión e irritabilidad (Reddy et al., 2018), acentuándose en periodos de exámenes o ante múltiples responsabilidades (Silva-Ramos et al., 2020). A pesar de los estudios realizados en Lima Metropolitana, aún persiste una brecha en la comprensión de su relación con las conductas de salud, lo que subraya la necesidad de explorar esta conexión como un factor de riesgo para el bienestar estudiantil.

La pandemia de COVID-19 exacerbó el estrés académico debido a la transición forzada a la educación virtual y sus repercusiones en la salud emocional. Investigaciones internacionales han evidenciado un impacto negativo en la motivación y el desempeño estudiantil, acompañado de un aumento en la ansiedad y dificultades familiares (Prachintya & Nurcahyo, 2022; Barbayannis et al., 2022; Gonzáles, 2020; Cao et al., 2020; Son et al., 2020).

En Perú, Cassaretto et al. (2021) identificaron múltiples desafíos que incrementan el estrés en los estudiantes, como la adaptación a nuevas metodologías de enseñanza, la incertidumbre laboral y la carga académica. Estos factores afectan su bienestar físico y emocional, con posibles repercusiones en su desempeño y estabilidad. En este contexto, la literatura científica enfatiza la importancia de abordar el estrés académico desde una doble perspectiva: teórica y práctica. Mientras que en el ámbito teórico se requiere profundizar en su influencia sobre la salud, en el práctico es necesario identificar sus principales fuentes, síntomas y estrategias de afrontamiento (Martínez, 2007) para mitigar sus efectos adversos.

A pesar de estos estudios, aún no existe un índice específico que permita cuantificar el estrés académico de manera objetiva y estandarizada. La ausencia de un instrumento de medición integral dificulta la identificación precisa de los niveles de estrés y su relación con factores socioeconómicos y educativos. En este contexto, surgen la siguiente interrogante: ¿Es posible diseñar un índice que permita evaluar este fenómeno con mayor precisión?

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un índice de estrés académico basado en técnicas multivariantes, permitiendo su medición de forma cuantificable y objetiva. Para ello, se empleará un análisis



factorial. El estudio se desarrollará en varias etapas: primero, se realizará una revisión exhaustiva de la literatura sobre el tema para establecer un marco teórico sólido. Luego, se aplicará una metodología basada en el análisis de datos obtenidos mediante el cuestionario de estresores académicos (Cabanach, et al 2011) y técnicas estadísticas avanzadas (Spiegel, 2009). Finalmente, se presentarán las principales conclusiones y aportes del estudio, proporcionando una herramienta innovadora que facilitará la comprensión del estrés académico y contribuirá a la formulación de estrategias preventivas y de manejo dentro del entorno universitario.

Esta investigación no solo busca llenar un vacío en la literatura al proponer un índice específico para medir el estrés académico, sino que también pretende ofrecer una base sólida para la toma de decisiones en instituciones educativas, permitiendo el diseño de políticas que favorezcan el bienestar de los estudiantes y la optimización de sus experiencias académicas.

Materiales y métodos

Diseño del estudio: El estudio se diseñó con un enfoque cuantitativo y transversal, empleando técnicas multivariantes para la construcción y validación de un índice de estrés académico. Se utilizó un análisis factorial exploratorio para identificar las dimensiones subyacentes del estrés académico y un análisis de componentes principales (ACP) para la construcción del índice.

Objeto y sujeto de estudio: El objeto de estudio fue el estrés académico en estudiantes universitarios, mientras que la población objetivo estuvo conformada por estudiantes de educación superior.

Calculo de tamaño de la muestra: Se obtuvo una muestra de 1253 con una confianza del 96% y un error de 0,02474:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$
$$n = \frac{2,05^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 4636}{0,02474^2 \cdot (4636 - 1) + 2,05^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5} = 1252,89 \cong 1253$$

Donde:

Z=2,05

P=0,5

Q=0,5

e =0,02474

N=4636

n = 1253

La muestra obtenida de 1.253 estudiantes, quienes respondieron un cuestionario diseñado para medir factores de afrontamiento del estrés académico.

Procedimiento y recolección de datos

Revisión teórica: Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura para definir las dimensiones del estrés académico y seleccionar los factores de afrontamiento relevantes.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

Aplicación del cuestionario: Se utilizó el cuestionario de Cabanach (2010), que evalúa ocho factores de afrontamiento del estrés académico. Los estudiantes fueron clasificados como estresados si al menos uno de estos factores obtuvo una puntuación superior a 3.

Análisis factorial: Se empleó un análisis de componentes principales (ACP) para reducir la dimensionalidad de los datos y definir la estructura del índice de estrés académico (Aldas, 2017).

Cálculo del índice: La primera componente principal (CP1) fue utilizada como base para el índice, ya que representó una combinación lineal de los factores de afrontamiento. Se normalizó en una escala de 0 a 100 para facilitar su interpretación.

Determinación del umbral de clasificación: Se utilizó un análisis ROC (Receiver Operating Characteristic) para identificar el punto de corte óptimo que maximiza la sensibilidad y especificidad del índice. El umbral determinado fue 34.93, clasificando a los estudiantes con valores superiores como estresados.

Análisis de resultados

Clasificación previa con la prueba "Gold Estándar": Se realizó una clasificación inicial basada en el cuestionario de Cabanach, donde el 54.2% de los estudiantes fueron considerados estresados.

Validación del índice: Se comparó la clasificación del índice con la prueba "Gold Estándar" mediante una matriz de confusión. Se obtuvieron los siguientes valores:

Sensibilidad: 83.5%, Especificidad: 80% Precisión global: 82%

Estos valores indican que el índice es una herramienta confiable para evaluar el estrés académico en estudiantes universitarios.

Justificación de la metodología

La elección del análisis de componentes principales (ACP) se justifica por su capacidad para reducir la dimensionalidad y sintetizar la información en una única variable representativa del estrés académico. La validación mediante la curva ROC asegura la precisión del índice, permitiendo su aplicación en estudios futuros.

Resultados y discusión

Cálculo de prueba "Gold estándar"

Antes de desarrollar un índice basado en los factores de afrontamiento del estrés académico mediante técnicas factoriales, es necesario calcular la prueba "Gold Estándar", la cual permite determinar con precisión la presencia o ausencia de estrés. Para ello, se utilizó el cuestionario de Cabanach (2011), que evalúa ocho factores de afrontamiento. Un estudiante se clasifica como estresado si al menos uno de estos factores obtiene una puntuación superior a 3, lo que implica que basta con un solo indicador elevado para considerar la presencia de estrés académico.



Tabla 1. Clasificación de estrés según Cabanach.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No Estrés	574	45,8	45,8	45,8
	Estrés	679	54,2	54,2	100,0
	Total	1253	100,0	100,0	

La Tabla 1 muestra que el 45.8% de los estudiantes no presentan estrés, mientras que el 54.2% experimenta estrés en al menos uno de los factores de afrontamiento académico.

Para mejorar esta clasificación, se propone desarrollar un índice de estrés utilizando el análisis de componentes principales (ACP), tomando los factores de afrontamiento como variables de entrada. Este enfoque permitirá generar una nueva variable, resultante de la combinación lineal de dichos factores, que servirá como base para la construcción del índice de estrés académico.

Construcción del índice

Los 8 factores (Cabanach, et al, 2011), utilizados en el análisis de componentes principales son:

1. Deficiencias metodológicas del profesorado (defimet)
2. Sobrecarga del estudiante (sobaca)
3. Creencias sobre el rendimiento académico (crenren)
4. Intervenciones en público (intpub)
5. Clima social negativo (clineg)
6. Exámenes (exam)
7. Carencia de valor de los contenidos (carval)
8. Dificultades de participación (difpar)

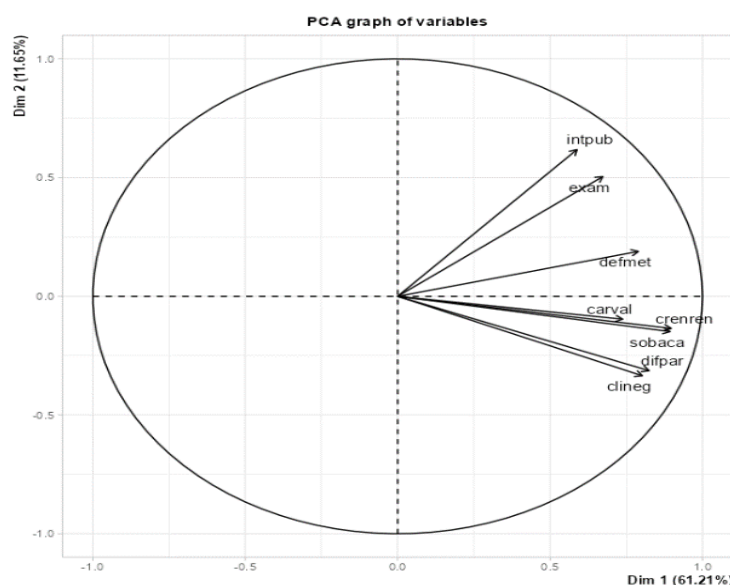


Figura 1. Componentes principales de los factores de estrés según Cabanach (2011).



El análisis de componentes principales (PCA) mostrado en la Fig. 1, permite visualizar la relación entre las variables en un espacio bidimensional definido por sus dos primeros componentes (Rencher, A. 2012). La primera dimensión explica el 61.21% de la variabilidad en los datos, mientras que la segunda dimensión representa el 11.5%, sumando en total un 72.71% de la variabilidad explicada, lo que indica que este modelo proporciona una representación adecuada de la estructura de los datos.

Las variables "intpub", "exam" y "defmet" tienen una mayor influencia en la primera dimensión, lo que sugiere que juegan un papel clave en la variabilidad observada y presentan una fuerte correlación entre sí. En contraste, las variables "crenren", "gifpar", "clineg", "sobaca" y "carval" se agrupan más cerca del origen, lo que indica que su impacto en la diferenciación de los datos es menor.

Desde una perspectiva interpretativa, la primera dimensión parece reflejar aspectos relacionados con el desempeño académico y la gestión del estrés en situaciones de evaluación, dado que variables como "exam" e "intpub" tienen un peso significativo. La segunda dimensión, aunque con menor influencia en la variabilidad total, podría estar capturando diferencias en enfoques metodológicos o estrategias de afrontamiento específicas. En este análisis, las variables más alejadas del origen son las que más contribuyen a distinguir a los individuos dentro del espacio factorial.

Para esta investigación, resulta clave que todas las variables analizadas se orienten en una misma dirección, por lo que los individuos con valores más altos en la primera componente presentan niveles elevados en los distintos factores de afrontamiento del estrés académico. Por lo tanto, se tomará esta primera componente como base para la construcción del índice de estrés académico, al representar una combinación lineal de los factores de afrontamiento, cuya ecuación se presenta a continuación.

$$CP1 = 0,78 \cdot defmet + 0.89 \cdot sobaca + 0.89 \cdot crenren + 0.58 \cdot intpub + 0.80 \cdot clineg + 0.67 \cdot exam + 0.73 \cdot carval + 0.82 \cdot difpar$$

La primera componente principal (CP1) representa una combinación lineal de los distintos factores de afrontamiento del estrés académico. Al analizar la expresión obtenida, se observa que los factores SOBACA y CRENREN tienen la mayor influencia en CP1, ya que presentan los coeficientes más altos, mientras que INTPUB es el factor con menor impacto en esta componente.

Sin embargo, esta combinación lineal por sí sola no constituye un índice de estrés académico, ya que es necesario establecer un rango definido y un umbral que permita clasificar a los individuos en estresados o no estresados. Por ello, el primer paso consiste en normalizar el índice dentro de un rango de 0 a 100, lo que facilitará su interpretación y aplicación.

Escalamiento de Índice

Para determinar el rango del primer componente principal (CP1), es necesario calcular sus valores extremos, es decir, el valor máximo y el mínimo.

El valor mínimo de CP1 se obtiene al considerar el puntaje más bajo posible para cada factor. Dado que cada factor está compuesto por un conjunto específico de preguntas, su valor mínimo corresponderá a la cantidad



total de ítems que lo conforman. En este sentido, los valores mínimos de cada factor se calculan en función del número de preguntas asociadas a ellos.

Tabla 2. Valores mínimos de CP1

Factor	Mínimo
Defmet	12
Sobaca	10
Crenren	10
Intpub	4
Clineg	6
Exam	4
Carval	4
difpar	3

$CP1 = 0,78 \cdot 12 + 0,89 \cdot 10 + 0,89 \cdot 10 + 0,58 \cdot 4 + 0,80 \cdot 6 + 0,67 \cdot 4 + 0,73 \cdot 4 + 0,82 \cdot 3 = 42,42$
 CP1 máximo.

Para determinar el valor máximo de CP1, se debe calcular la puntuación más alta posible para cada factor. Este cálculo se realiza multiplicando el número total de preguntas que componen cada factor por 5, que representa la calificación máxima asignada a cada ítem.

Tabla 3. Valores máximos de CP1

Factor	Máximo
Defmet	60
Sobaca	50
Crenren	50
Intpub	25
Clineg	30
Exam	20
Carval	20
difpar	15

$CP1 \text{ maximo} = 0,78 \cdot 60 + 0,89 \cdot 50 + 0,89 \cdot 50 + 0,58 \cdot 25 + 0,80 \cdot 30 + 0,67 \cdot 20 + 0,73 \cdot 20 + 0,82 \cdot 15 = 215$

En consecuencia, para obtener el índice de estrés ajustado a un rango de 0 a 100, se aplica la siguiente fórmula:

$$I = \frac{CP1 - CP1min}{CP1max} * 100$$

$$I = 0,36 \cdot defmet + 0,41 \cdot sobaca + 0,41 \cdot crenren + 0,27 \cdot intpub + 0,37 \cdot clineg + 0,31 \cdot exam + 0,34 \cdot carval + 0,38 \cdot difpar - 19,73$$



Cálculo de umbral de clasificación

Una vez que el índice ha sido normalizado en una escala de 0 a 100, es fundamental establecer un umbral que permita diferenciar entre individuos con y sin estrés. Para determinar este punto de corte óptimo, se llevó a cabo un análisis de curva ROC, el cual facilita la identificación del umbral que maximiza tanto la sensibilidad como la especificidad del índice, tomando como referencia la prueba "Gold Estándar".

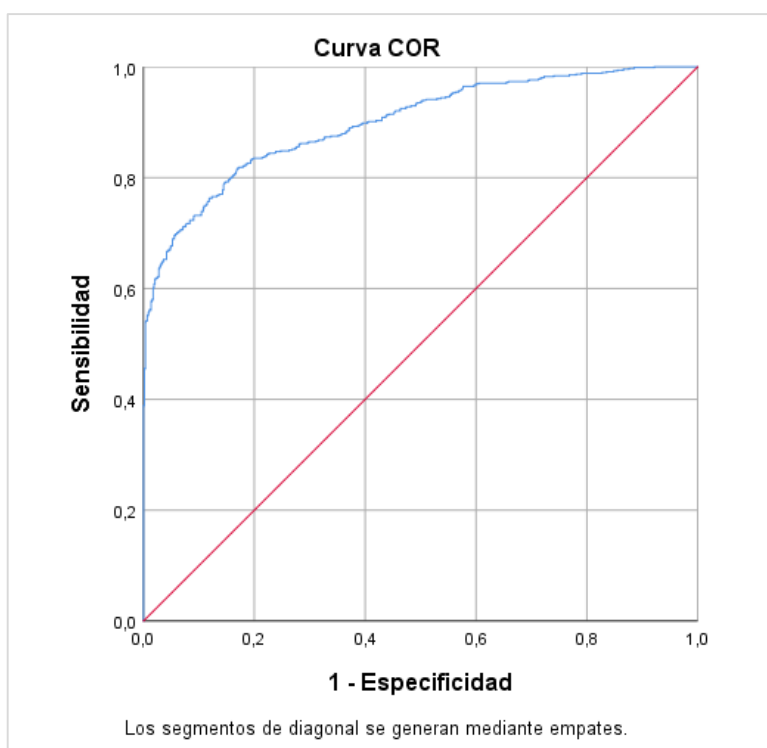


Figura 2. Curva ROC

Tabla 4. Área bajo la curva

Área bajo la curva. Variables de resultado de prueba: índice				
Área	Desv. Error ^a	Significación asintótica ^b	95% de intervalo de confianza asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
0,899	0,008	0,000	0,882	0,915

El análisis de la curva ROC se utiliza para evaluar el rendimiento de un modelo de clasificación, y uno de los indicadores clave es el Área Bajo la Curva (AUC). En este caso, el AUC obtenido es de 0.899, lo que indica que el modelo tiene una excelente capacidad discriminativa para distinguir entre clases positivas y negativas. El error estándar asociado al AUC es de 0.008, lo que sugiere una estimación bastante precisa con baja variabilidad. Además, el valor de significación asintótica (p-valor) es 0.000, lo que indica que el AUC es significativamente diferente de 0.5 (que representa un modelo sin capacidad discriminativa). Esto confirma que el modelo tiene un rendimiento significativamente mejor que el azar.



El intervalo de confianza del 95% para el AUC va de 0.882 a 0.915, lo que refuerza la solidez del resultado, ya que incluso en el peor de los casos (límite inferior del intervalo), el AUC sigue estando en un rango que sugiere un excelente desempeño del modelo.

Tabla 5. Valores para determinar umbrales.

Umbrales	Sensibilidad	1 - Especificidad	Especificidad
34,6791	0,837	0,218	0,782
34,7093	0,837	0,216	0,784
34,7326	0,837	0,214	0,786
34,7605	0,835	0,214	0,786
34,8023	0,835	0,213	0,787
34,8442	0,835	0,207	0,793
34,8884	0,835	0,204	0,796
34,9140	0,835	0,202	0,798
34,9233	0,835	0,200	0,800
34,9349	0,835	0,199	0,801
34,9488	0,834	0,199	0,801
34,9791	0,834	0,197	0,803
35,0070	0,834	0,195	0,805
35,0233	0,832	0,195	0,805
35,0465	0,831	0,195	0,805
35,0698	0,831	0,193	0,807
35,0884	0,829	0,193	0,807
35,1000	0,828	0,193	0,807
35,1093	0,826	0,193	0,807
35,1163	0,826	0,192	0,808

El umbral que maximiza la sensibilidad y especificidad es 34.93, es decir estudiantes con un índice mayor a 34.93 serán clasificados con estrés.

Validación de Índice

Para validar estos resultados se realizó una matriz de confusión entre la clasificación de Cabanach y el índice propuesto



Tabla 6. Tabla cruzada Índice del instrumento Vs Categoría del Índice

		Categoría del Índice		Total
		No Estrés	Estrés	
Índice instrumento	No Estrés	459	115	574
	Estrés	112	567	679
Total		571	682	1253

A partir de este matriz se puede estimar la sensibilidad, especificidad y el porcentaje de buena clasificación.

$$\text{Sensibilidad} = \frac{567}{679} = 0.835$$

$$\text{Especificidad} = \frac{459}{574} = 0.80$$

Esta estimación coincide con la sensibilidad y especificidad reflejada en la tabla 5, cuando se determinó el umbral de clasificación.

Por último, el porcentaje de buena clasificación es

$$\text{Accuracy} = \frac{459 + 567}{1253} = 0.82$$

La tabla de contingencia presentada evalúa la precisión del índice de estrés académico en comparación con la clasificación del instrumento de Cabanach, considerado como referencia. A partir de esta matriz, se calcularon tres métricas fundamentales para evaluar el desempeño del índice: sensibilidad, especificidad y precisión global (Accuracy). La sensibilidad obtenida fue del 83.5%, lo que indica que el índice identifica correctamente a la mayoría de los estudiantes que realmente presentan estrés. Por otro lado, la especificidad fue del 80%, lo que significa que el índice también es capaz de reconocer adecuadamente a los estudiantes que no presentan estrés, aunque con un pequeño margen de error. La precisión global o exactitud del modelo fue del 82%, reflejando que en la mayoría de los casos el índice clasifica correctamente a los individuos evaluados.

Estos resultados sugieren que el índice propuesto tiene una capacidad predictiva sólida y es consistente con la clasificación realizada mediante el instrumento de Cabanach. La alta sensibilidad indica que el índice es eficiente en la detección de casos de estrés académico, mientras que la especificidad demuestra que también puede identificar adecuadamente a aquellos que no presentan esta condición. Sin embargo, la existencia de algunos falsos positivos y falsos negativos sugiere que aún existe margen para mejorar la calibración del umbral de clasificación o la inclusión de otros factores en el modelo. En general, el índice diseñado demuestra ser una herramienta confiable para evaluar el estrés académico en estudiantes universitarios.

Los resultados obtenidos se exponen después de explicar las técnicas seleccionadas y descritas en la sección anterior. Se incluyen las tablas y figuras que expresan de forma clara los resultados del estudio realizado por el investigador sin que repitan lo indicado en el texto. Más que la solución técnica expuesta se espera encontrar



aquellos elementos que hacen que lo realizado constituya una novedad o una mejora en su campo de acción y su superioridad con respecto a soluciones similares. En la discusión se presenta el análisis de los resultados obtenidos que deben corresponder a los objetivos planteados en el artículo.

Discusión

Los hallazgos obtenidos en este estudio confirman que el estrés académico es un fenómeno multidimensional influenciado por diversas variables contextuales. Como lo señalan Moreno et al. (2022), este tipo de estrés no solo impacta el rendimiento académico, sino que también afecta la salud mental de los estudiantes, generando ansiedad y autoexigencia. En esta línea, el índice de estrés académico desarrollado en este estudio proporciona una medida objetiva y estandarizada que permite evaluar este fenómeno de manera más precisa.

La literatura revisada resalta que el estrés académico puede tener un efecto activador o perjudicial, dependiendo de su intensidad (López et al., 2024). Los resultados respaldan esta afirmación, ya que los estudiantes con mayores niveles de estrés mostraron dificultades significativas en su desempeño académico y bienestar emocional. En particular, los factores más influyentes en la primera dimensión del análisis de componentes principales fueron las intervenciones en público, los exámenes y las deficiencias metodológicas del profesorado, lo que coincide con los hallazgos de Cabanach (2011) y Araoz et al. (2024), quienes identificaron estos elementos como desencadenantes clave del estrés en entornos universitarios.

Desde una perspectiva teórica, este estudio confirma que el estrés académico es un proceso sistémico y adaptativo, como lo plantea Barraza (2006). Sin embargo, la evidencia obtenida sugiere que, en la mayoría de los casos, los estudiantes no cuentan con suficientes estrategias de afrontamiento para gestionar la carga académica, lo que agrava los síntomas de estrés. En este sentido, los hallazgos de Jerez et al. (2015), quienes encontraron que el acceso a la tecnología y la sobrecarga de tareas son factores determinantes, se reflejan en nuestros resultados, ya que los estudiantes con altos niveles de estrés reportaron sentirse abrumados por la cantidad de responsabilidades académicas.

El análisis de la pandemia de COVID-19 como factor agravante del estrés académico también es consistente con estudios previos. Investigaciones como las de Prachintya & Nurcahyo (2022) y Barbayannis et al. (2022) han demostrado que la educación a distancia exacerbó los niveles de ansiedad y redujo la motivación de los estudiantes. Nuestros resultados coinciden con estos hallazgos, ya que los participantes indicaron que la incertidumbre y la falta de interacción social intensificaron su sensación de estrés. Además, estudios en contextos específicos, como el de Gonzáles (2020) en México, sugieren que el estrés durante la pandemia no solo afectó el rendimiento académico, sino que también generó dificultades familiares y emocionales.

En cuanto a la relación entre el estrés académico y las conductas de salud, nuestros resultados respaldan la afirmación de Angelucci et al. (2017) y Rodríguez & García (1995) de que los hábitos de los estudiantes pueden verse afectados por la manera en que enfrentan el estrés. Según Páez (2012), el estilo de vida de una persona está directamente relacionado con su bienestar, lo que explica por qué los estudiantes con mayores niveles de estrés tienden a adoptar hábitos poco saludables, como la falta de sueño o una alimentación inadecuada.

El modelo de relacionamiento propuesto por Lemus et al. (2024), que analiza la interacción entre variables de estrés, afrontamiento y ansiedad, refuerza la importancia de incluir variables de control para obtener una



evaluación más precisa del fenómeno. La presente investigación sigue esta línea al emplear técnicas multivariantes para sintetizar la información en un índice único, lo que representa un avance metodológico en la medición del estrés académico.

Los resultados obtenidos en este estudio concuerdan con la literatura existente y amplían el conocimiento sobre la medición del estrés académico. La validación del índice desarrollado permite no solo identificar a los estudiantes en riesgo, sino también generar estrategias para su intervención. Sin embargo, persisten desafíos en la generalización del índice, por lo que futuras investigaciones deben evaluar su aplicación en distintos contextos educativos y considerar nuevas variables que puedan influir en la experiencia del estrés académico.

Conclusiones

El presente estudio logró diseñar y validar un índice de estrés académico basado en factores contextuales mediante técnicas multivariantes. A partir del análisis factorial exploratorio y el análisis de componentes principales (ACP), se identificaron los factores determinantes del estrés académico y se construyó una métrica cuantificable que permite evaluar este fenómeno de manera objetiva y estandarizada.

Los resultados obtenidos muestran que el índice de estrés académico desarrollado presenta una alta capacidad discriminativa, con una sensibilidad del 83.5% y una especificidad del 80%, lo que garantiza su utilidad como herramienta de medición en contextos universitarios. Además, la aplicación de la prueba "Gold Estándar" permitió establecer un umbral de clasificación, facilitando la identificación de estudiantes en riesgo de sufrir estrés académico severo.

Desde una perspectiva aplicada, el índice propuesto contribuye significativamente al campo del estudio del estrés académico, al ofrecer un instrumento objetivo que puede ser utilizado por instituciones educativas para monitorear el bienestar estudiantil y diseñar estrategias preventivas. Su uso puede favorecer la implementación de programas de intervención enfocados en mejorar la salud mental de los estudiantes y optimizar su desempeño académico.

En términos de aportes teóricos, esta investigación reafirma la influencia de múltiples factores en la generación del estrés académico, destacando que la carga académica, las metodologías de enseñanza y las expectativas de rendimiento son elementos clave en su desarrollo. Estos hallazgos coinciden con estudios previos, pero aportan una herramienta cuantificable que permite analizar estos factores con mayor precisión.

Recomendaciones

Para trabajos futuros se sugiere:

- Validación en diferentes contextos educativos: Aplicar el índice en distintas poblaciones universitarias y en niveles educativos inferiores para evaluar su robustez y generalización.
- Ampliación de factores de análisis: Incorporar variables adicionales como el apoyo social, la autoeficacia y la resiliencia académica para mejorar la capacidad predictiva del índice.
- Estudios longitudinales: Analizar la evolución del estrés académico en los estudiantes a lo largo de su formación universitaria, identificando posibles patrones de cambio.
- Implementación de intervenciones: Evaluar la efectividad de programas de gestión del estrés basados en los hallazgos del índice, midiendo su impacto en la salud y el rendimiento académico.



- Uso de técnicas de inteligencia artificial: Explorar modelos de aprendizaje automático para mejorar la predicción y personalización de estrategias de afrontamiento del estrés.

Referencias

- Aldás, J., & Uriel, E. (2017). *Análisis multivariante con R* (2nd ed.). Ediciones Paraninfo
- Araoz, E. G. E., Farfán-Latorre, M., Lavilla-Condori, W. G., Quispe-Aquise, J., Lavilla-Condori, M. L., & Mamani-Roque, M. (2024). Estrés académico y cansancio emocional en estudiantes universitarios: Un estudio transversal. *Gaceta Médica de Caracas*, 132.
- Argudo, J. (2021). Expressive Writing to Relieve Academic Stress at University Level. *profile* [online], 23(2), 17-33. Epub Aug 15, 2021. <https://doi.org/10.15446/profile.v23n2.90448>
- Barbayannis, G., Bandari, M., Zheng, X., Baquerizo, H., Pecor, K. W., y Ming, X. (2022). Academic Stress and Mental Well-Being in College Student: Correlations, Affected Groups, and COVID-19. *Frontiers in Psychology*, 13, 886344. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.886344>
- Cabanach R., Rodríguez, A., Piero, S., Freire C y R. (2011). Escala de afrontamiento del estrés académico (A-CEA). *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, vol. 1, n° 1, pp. 51-54
- Cao, W., Fang, Z., Hou, G., Han, M., Xu, X., Dong, J. y Zheng, J. (2020). The psychological impact of the COVID-19
- Cassaretto, M., Vilela, P., y Gamarra, L. (2021). El estrés académico en universitarios peruanos: Importancia de las conductas de salud, características sociodemográficas y académicas. *LIBERABIT. Revista Peruana De Psicología*, 27(2).
- Lemos Rentería, M. I., Zapata Rueda, C. M., & Delgado Arroyo, L. (2024). Evaluación del estrés académico y sus efectos sobre el rendimiento en estudiantes universitarios. *Psicogente*, 27(51), 135-155
- López, I. G., Vidal, V. G. O., & Alca, J. T. P. (2024). El estrés académico en el aprendizaje de los Estudiantes universitarios. *Royuela, A., & Macías, J. (1997). Propiedades clinimétricas de la versión castellana del cuestionario de Pittsburgh. Vigilia-Sueño*, 81-94.
- Martínez Monzón, I. M. (2007). Estrés académico en estudiantes universitarios. *Apuntes de Psicología*, 25 (1), 87-99. <https://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista/article/view/117>
- Prachintya, V., y Nurcahyo, F. A. (2022). : Academic stress of college students during the COVID-19 Pandemic. *Insight: Jurnal Ilmiah Psikologi*, 24(2).
- Rencher, A., & William, C. (2012). *Methods of multivariate analysis*, Third Edition. John Wiley & Sons.
- Silva-Ramos, M. F., López-Cocotle, J. J., y Meza-Zamora, M. E. C. (2020). Estrés académico en estudiantes universitarios. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 28(79), 75-83. <https://doi.org/10.33064/iycuaa2020792960>
- Reddy, K. J., Menon, K. R., y Thattil, A. (2018). Academic Stress and its Sources Among University Students: *Biomed Pharmacol*, 11(1). <https://dx.doi.org/10.13005/bpj/1404>





Son, C., Hegde, S., Smith, A., Wang, X., y Sasangohar, F. (2020). Effects of COVID-19 on college students' mental health in the United States: Interview survey study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(9), e21279. <https://doi:10.2196/21279>

Spiegel, M., & Stephens, L. (2009). *Estadística*, Cuarta Edición. McGraw-Hill.

Spiegel, M., & Stephens, L. (2009). *Estadística*, Cuarta Edición. McGraw-Hill.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com