

*Retos y perspectivas de la enseñanza de la Física en la formación de profesionales del siglo XXI*

## Estrés académico en estudiantes de Ingeniería que cursan

### Física: Análisis exploratorio

Academic stress in Engineering students studying Physics: exploratory analysis

Estresse acadêmico em estudantes de Engenharia estudando Física: análise exploratória

Oscar Jardey Suárez<sup>1</sup>

Alejandro Hurtado Marquez<sup>2</sup>

Oscar Antonio Pulido Cardozo<sup>3</sup>

#### Resumen

Este documento describe la adaptación, validación y aplicación del Inventario de Estrés Académico IEA dirigido a estudiantes de ingeniería que cursan física. El inventario inicial retomó dos categorías: la primera consideró Actividades o Situaciones que Generan Estrés ASGE, la segunda refiere las Respuestas al Estrés RE. La adaptación incorporó, *a priori*, una tercera categoría relacionada con Actividades de Origen Epistemológicas AOE, propias de la enseñanza de la física. La metodología se apoyó en los indicadores de confiabilidad y utilizó el análisis exploratorio a través del método de componentes principales. Los resultados mostraron un IEA con 28 ítems, con un  $\alpha$  global de 0,924, un  $\alpha$  para la categoría ASGE de 0,838, para RE de 0,908 y para AOE 0,777. Dicho análisis exploratorio señaló la existencia de seis variables (respuesta fisiológica al estrés, condiciones contextuales y tecnológicas, actividades de mediación epistemológica de la clase de física, condiciones personales-contextuales, respuestas afectivas al estrés y motivación intrínseca a la clase de física), que interpretan el 63,393 % de la varianza.

**Palabras clave:** Ansiedad académica, eustrés, estrés académico, distrés, respuestas al estrés, enseñanza de la física.

#### Abstract

This document describes the adaptation, validation and application of the ASI Academic Stress Inventory directed to engineering students who

<sup>1</sup> Fundación Universidad Autónoma de Colombia. Bogotá, Colombia. [oscar.suarez@fuac.edu.co](mailto:oscar.suarez@fuac.edu.co)

<sup>2</sup> Fundación Universidad Autónoma de Colombia. Bogotá, Colombia. [alejandrohurtado@fuac.edu.co](mailto:alejandrohurtado@fuac.edu.co)

<sup>3</sup> Fundación Universidad Autónoma de Colombia. Bogotá, Colombia. [oscar.pulido@fuac.edu.co](mailto:oscar.pulido@fuac.edu.co)

study physics. The initial inventory takes two categories: the first considers Activities or Situations that Generate Stress ASGS, the second refers to the Responses to Stress RS. The adaptation incorporated, a priori, a third category referred to Activities of Epistemological Origin AEO, proper to the teaching of physics. The methodology is based on reliability indicators and uses exploratory analysis through the principal components method. The results show an IEA with 28 items with a global  $\alpha$  of 0.924, a  $\alpha$  for the ASGS category of 0.838, for RS 0.908 and AEO of 0.777. The exploratory analysis indicates the existence of six variables (physiological response to stress, contextual and technological conditions, epistemological mediation activities of the physics class, personal - contextual conditions, affective responses to stress and intrinsic motivation to physics class) that interpret 63.393% of the variance.

**Keywords:** Academic Anxiety, academic stress, distress, eustress, responses to stress, teaching physics.

### **Resumo**

Este documento descreve a adaptação, validação e aplicação do Inventário de Estresse Acadêmico da IEA dirigido a estudantes de engenharia que estudam física. O inventário inicial toma duas categorias: a primeira considera as Atividades ou Situações que Geram o Estresse ASGE, a segunda considera as Respostas ao Estresse RE. A adaptação incorporou, a priori, uma terceira categoria referente às Atividades de Origem Epistemológica AOE próprias ao ensino da física. A metodologia é baseada em indicadores de confiabilidade e utiliza análise exploratória através do método de componentes principais. Os resultados mostram uma IEA com 28 itens com  $\alpha$  global 0.924, o  $\alpha$  para a categoria ASGE 0.838-0.908 e RE 0.777 AOE. A análise exploratória indica a existência seis variáveis (resposta fisiológica ao estresse, contextual e condições tecnológicas, as atividades de classe epistemológica mediação física, condições pessoais - contextual, as respostas emocionais ao stress e motivação intrínseca para a aula de física), para interpretar 63,393% da variância.

**Palavras-chave:** Aflição, Ansiedade Acadêmica, Ensino de Física, Estresse Acadêmico, Eustresse, Respostas ao Estresse.

## **INTRODUCCIÓN**

El estrés es una respuesta fisiológica, endocrina o psicológica del cuerpo ante situaciones que agobian o se perciben como amenazantes (Barraza Macías, 2006; Domínguez-Castillo, Guerrero-Walker, y Domínguez-Castillo 2015; Maturana y Vargas, 2015; Nájera-Ruíz y Fernández-Contreras, 2011).

El estrés académico se identifica como un factor que influye de forma inversa en el rendimiento académico en estudiantes universitarios (Martín, 2007; Pozos-Radillo *et al.*

2015) en carreras de la salud (Celis *et al.* 2001; Martínez-Otero, 2014; del Toro Añel, *et al.* 2011). Se podría conceptualizar el estrés académico como el estado psicológico al que llega una persona a partir de situaciones de la “vida escolar” (Barraza Macías 2006; Macías, y Quiñónez, (2007), que potencialmente pueden afectar al estudiante y como docentes se asume la responsabilidad de tratar pedagógicamente la situación (Adúriz-Bravo y Gallego-Torres, 2016).

Los trabajos que estudian factores como el estrés académico en el contexto de la formación de ingenieros es limitada, con la idea de aportar en la comprensión de este tópico, se planteó la pregunta de investigación ¿Qué variables subyacen en el estrés académico de los estudiantes de ingeniería que cursan asignaturas de física?

## **METODOLOGÍA**

Este estudio tuvo un enfoque cuantitativo-exploratorio. Los objetivos de la investigación: a) Adaptar y validar el Inventario de Estrés Académico de Hernández, Polo y Pozo (1996) para estudiantes que cursan asignaturas de física en carreras de Ingeniería y b) Hacer un estudio exploratorio, con el método de componentes principales, para encontrar variables latentes del estrés académico de los estudiantes de ingeniería, cuando cursan asignaturas de física.

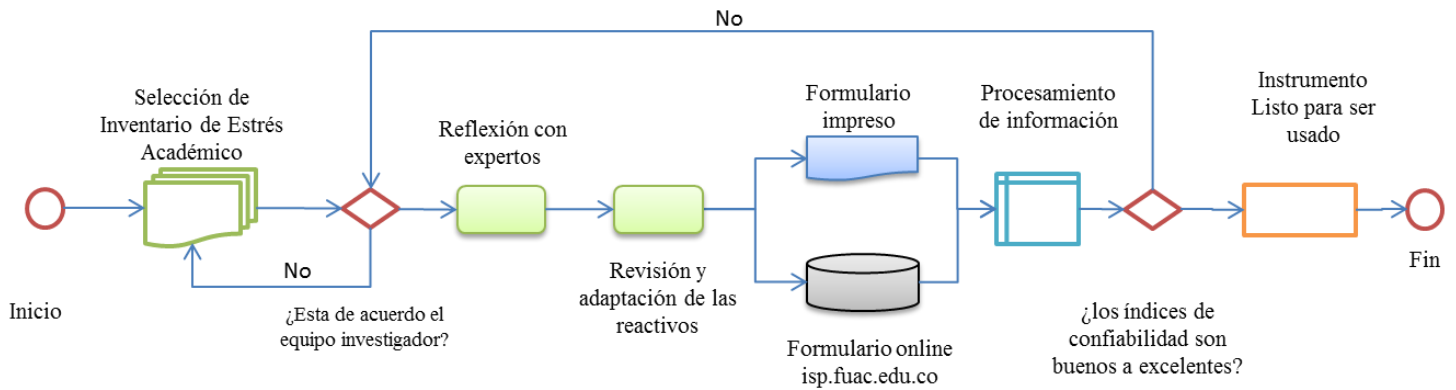
### **Participantes**

Las personas participantes, estudiantes de la Facultad de Ingeniería, 395 en total de 398 activos, de las cuales 219 son hombres (55,4 %) y 176 mujeres (44,6 %).

### **Instrumento**

El Inventario de Estrés Académico IEA fue creado inicialmente por Hernández, Polo y Pozo (1996) y aunque fue diseñado para población adulta, fue migrando a la educación secundaria (Caldera-Montes *et al.* 2017) y superior (Luna 2015).

El IEA es un instrumento que tiene 23 afirmaciones que se valoran en escala Likert con valores de 1 (Nunca) a 5 (Siempre) e incluye dos categorías: situaciones que generan estrés y respuestas al estrés (fisiológicas, motoras y cognitivas); el IEA se basa en información que reportan los estudiantes (Caldera-Montes *et al.* 2017). Para esta investigación la escala es de 1 a 7, incorporando y validando 5 ítems al IEA en una nueva categoría “Elementos epistemológicos-didácticos”. El proceso seguido para la adaptación y validación del IEA se ilustra en la figura 1.



**Figura 1.** Proceso seguido para la adaptación y validación del IEA para estudiantes de ingeniería que cursan física. Fuente. Elaboración propia de los autores.

### Análisis de datos

Para el procesamiento de información se tomó como referencia, los indicadores estadísticos de confiabilidad (Cronbach, 1951) y el análisis exploratorio por medio de Análisis de Componentes Principales (ACP) (Polo-Miranda 2009). El software usado para el procesamiento de la información es Statistical Package for the Social Sciences SPSS ® versión 18.

### RESULTADOS

Anclar los ítems al área disciplinar incrementa notablemente los índices de confiabilidad. La tabla 1 muestra los resultados por categorías, a priori, establecidas en el IEA.

**Tabla 1.** Índices de confiabilidad en la validación y adaptación del Inventario de Estrés Académico.

Alfa de cronbach ( $\alpha$ )Global	Categoría	Afirmaciones o Reactivos	Alfa de cronbach ( $\alpha$ )	Media
0,924	Situaciones Escolares	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	0,838	3,633
	Elementos epistemológicos-didácticos	12, 13, 14, 15, 16	0,777	3,03
	Respuestas al Estrés	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	0,908	2,753

Fuente: Hernández *et al* (1996).

## Análisis exploratorio

El método ACP, con el método de rotación Varimax con Kaiser, convergen en ocho interacciones. La Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin da 0,910. La prueba de esfereicidad está en los valores adecuados (Chi-cuadrado aproximado 5486,096, gl 378, Sig. 0,000). El método arrojó seis factores, la tabla 2 contempla la síntesis de los resultados del análisis exploratorio, con una varianza explicada de 63,393%.

**Tabla 2.** Síntesis del análisis exploratorio por Componentes Principales.

Componentes Principales	Descripción	Afirmaciones	Alfa de Cronbach ( $\alpha$ )	Media	% Varianza Explicada
Factor 1. Respuesta cognitivos - fisiológica al estrés.	Cualquiera de los síntomas mencionados sugiere que en la persona se manifiesta el estrés académico al estudiar física.	18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	0,909	2,552	17,825
Factor 2. Condiciones contextuales y tecnológicas.	Las interacciones que se dan en las sesiones de física, en la que la convivencia entre los compañeros, dificultades tecnológicas, trabajo en equipo y el espacio físico.	4, 6, 8, 11, 12, 13, 14	0,808	2,751	12,462
Factor 3. Actividades de mediación epistemológica de la clase de física.	Las actividades propuestas en las clases de física que implican motivación extrínseca (nota) se relacionan con elementos epistemológicos al “leer y escribir” en el contexto propio de la física.	9, 10, 15, 16	0,824	3,473	9,720
Factor 4. Condiciones personales-contextuales.	Las actividades obligatorias que implican actividad cognitiva y valoración cuantitativa implican estrés académico. Tratar esta variable conlleva una reflexión de orden epistemológico-didáctico	1, 5, 6, 7	0,709	4,458	7,922
Factor 5. Respuestas afectivas y motoras al estrés.	La inseguridad de las clases de física se relaciona con síntomas del sistema nervioso y alteraciones cognitivas	17, 18, 19, 20, 21	0,835	3,244	7,823
Factor 6. Motivación intrínseca a la clase de física.	Tomar la decisión interna, por parte del estudiante, para responder a las exigencias propias de la clase de física genera estrés académico.	2, 3, 4	0,708	3,227	7,641

Fuente: Elaboración propia de los autores.

## CONCLUSIONES

El estudio del estrés académico en estudiantes que cursan física en carreras de ingeniería, es un factor relevante a considerar desde el punto de vista de la docencia y la investigación, la presente investigación aportó la adaptación y validación del Inventario de Estrés Académico de Hernández y otros (1996), con indicadores de confiabilidad que se ubican en la investigación aplicada ( $\alpha > 0,900$ ).

Del estudio exploratorio se identificaron seis variables latentes que aportaron elementos notables en la comprensión e interpretación del estrés académico de los estudiantes que cursan física en carreras de ingeniería, que competen con la labor de la docencia en física, así como del contexto educativo. Leer y escribir textos de física es una actividad necesaria en la clase que estresa a los estudiantes; no se trata de evitar hacer las actividades, lo que implica, es que debe reflexionarse en relación con la forma en cómo se puede incorporar a la labor formativa.

Las Instituciones de Educación Superior deben incorporar programas dirigidos a docentes y estudiantes de las áreas ingeniería y ciencias básicas, que les permitan comprender y atender el estrés académico, así como generar estrategias que mitiguen las reacciones o respuestas a éste.

Identificar algunos elementos conexos a la motivación intrínseca, entendida como el motor interno que mueve el aprendizaje, es una forma de aportar a la docencia de la física, dado que moviliza los deseos internos de aprender de los estudiantes hacia su formación profesional, esto coincide con la importancia manifiesta del significado de aprendizaje expuesta por Zull (2002).

## AGRADECIMIENTOS

Esta publicación es resultado del proyecto de investigación “...*Relación entre la ansiedad o estrés académico y el logro de aprendizaje en estudiantes de ingeniería que cursan física en la Fundación Universidad Autónoma de Colombia*...” financiado por la Fundación Universidad Autónoma de Colombia a través del Sistema Unificado de Investigaciones convocatoria 26 de 2017 Acta No 1970 del 03 de octubre de 2017.

## REFERENCIAS

- Arribas-Marín, J. (2013). Hacia Un Modelo Causal de Las Dimensiones Del Estrés Académico En Estudiantes de Enfermería. *Revista de Educacion*, 360, 533–56.
- Adúriz-Bravo, A., y Gallego-Torres, A., P. (2016). La Investigación Científica y sus usos

Pedagógicos. *Revista científica*, 2(25), 160-161. DOI: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.25.a0>

Barraza Macías, A. (2006). Un Modelo Conceptual Para El Estudio Del Estrés Académico. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 9(3), 110–29. <http://www.iztacala.unam.mx/carreras/psicologia/psiclin/principal.html>

Caldera-Montes, J., Reynoso-González, O.U., Gómez-Covarrubia, N.J., Mora-García, O., y Anaya-González, B.B. (2017). Modelo Explicativo y Predictivo de Respuestas de Estrés Académico En Bachilleres. *Ansiedad y el Estrés*, 23(1), 20–26. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anyes.2017.02.002>

Caldera-Montes, J., Bl. Pulido-Castro, and M. Martinez-Gonzales. (2007). Niveles de estres y rendimiento academico en estudiantes de la carrera de psicologia del centro Universitario de Los Altos. *Revista de Educacion y Desarrollo*, 7, 77–82.

Celis, J., Bustamante-Araujo, M., Cabrera, D., Cabrera, M., Alarcón, W., y Monge, E. (2001). Ansiedad y estrés académico en estudiantes de medicina humana del primer y sexto año. *Anales de la Facultad de Medicina*, 62(1), 25–30. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v62i1.4143>

Cronbach, L.J. (1951). Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02310555>

Domínguez-Castillo, A., Guerrero-Walker, G., y Domínguez-Castillo, J. (2015). influencia del estres en el rendimiento academico de un grupo de estudiantes universtarios. *Educacion y Ciencia*, 4(43), 31–40. [http://www.educacionyciencia.org/index.php/educacionyciencia/article/viewFile/313/pdf\\_12](http://www.educacionyciencia.org/index.php/educacionyciencia/article/viewFile/313/pdf_12)

Hernández, J., Polo, A., y Pozo, C. (1996). *Inventario de Estrés Académico*. Madrid - España: Servicio de Psicología Aplicada U.A.M.

Luna, R. (2015). Adaptación del inventario de estrés académico en población universitaria mexicana. DOI: [10.13140/RG.2.1.3146.7123](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3146.7123)

Macías, A.B., y Quiñónez, J.S. (2007). El estrés académico en los alumnos de educación media superior. Un estudio comparativo. *Investigación Educativa Duranguense*, 7, 48-65.

Martínez-Otero, V. (2014). Ansiedad en estudiantes universitarios: estudio de una muestra de alumnos de la facultad de educación anxiety in university students : study of a sample of students. *Ensayos Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 2(29), 63–78.

Martín, I. (2007). Estrés académico en estudiantes universitarios. *Apuntes de*

*psicología*, 25(1), 87-99.

Maturana, A.L., y Vargas, A. (2015). El Estrés Escolar. *Revista de Medicina Clinica Condes* 26(1): 34–41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2015.02.003>

Nájera-Ruíz, F., y Fernández-Contreras, T. (2011). El estrés académico y sus tensiones en la escuela normal; equilibrio entre demanda y resistencia. In *Estrés, Burnout y Bienestar Subjetivo Investigaciones Sobre Salud Mental de Los Agentes Educativos*, ed. Instituto Universitario Anglo Español Red Durango de Investigadores Educativos A. México DF, México: Instituto Universitario Anglo Español ReDIE, p. 292.

Polo-Miranda, C. (2009). *Estadística Multivariable*. Madrid - España: Ediciones UPC.

Pozos-Radillo, B.E., de Lourdes Preciado-Serrano, M., Acosta-Fernández, M., de los Ángeles Aguilera-Velasco, M., y Delgado-García, D.D. (2014). Academic Stress as a Predictor of Chronic Stress in University Students. *Psicología Educativa*, 20(1), 47–52. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pse.2014.05.006>

Pozos-Radillo, B.E., de Lourdes Preciado-Serrano, M., Campos, A.R.P., Acosta-Fernández, M., y de los Ángeles Aguilera, M. (2015). Estrés académico y síntomas físicos, psicológicos y comportamentales en estudiantes mexicanos de una universidad pública. *Ansiedad y Estrés*, 21(1), 35-42.

del Toro Añel, A.Y., Gorguet Pi, M., Pérez Infante, Y., y Ramos Gorguet, D.A. (2011). Estrés académico en estudiantes de medicina de primer año con bajo rendimiento escolar. *Medisan*, 15(1), 17–22.

Zull, J. (2002). *The Art of Changing the Brain Enriching Teaching by Exploring the Biology of Learning*. Virginia, Sterling: Stylus Publishing, LLC.