

Evaluación del impacto del estrés académico mediante el uso de parámetros conductuales, cognitivos y fisiológicos

Evaluation of the impact of academic stress through the use of behavioral, cognitive and physiological parameters

Diana Paulina Martínez-Cancino^{1*}, Benjamín Israel Guillén-Paz¹ y Ulises Daniel Olán-Ríos¹

¹Universidad Politécnica de Chiapas. México

*diana.mar.can@gmail.com

Resumen

La carga académica en la universidad produce estados de estrés en el alumno, lo cual desencadena un grupo de actitudes emocionales, cognitivas, conductuales y fisiológicas, generando un bajo rendimiento estudiantil o inclusive deserción escolar. Este análisis tiene como fin recabar información acerca del efecto del estrés académico en la sociedad escolar de la Universidad Politécnica de Chiapas, desde el desarrollo de una aplicación virtual. Se utilizan pruebas psicométricas y conductuales, junto con variables fisiológicas; aplicadas en dos etapas: pre- y post-factor estresante. De los resultados conseguidos se puede observar que el estrés crea cambios relevantes en el estado de ánimo del alumno, además de que perjudica su rendimiento de manera considerable y tiene un efecto en los niveles de oxigenación.

Palabras clave

Estado de ánimo, frecuencia cardíaca, *n-back*, oxigenación.

Abstract

The academic load at the university produces states of stress in the student, which triggers a group of emotional, cognitive, behavioral and physiological attitudes, generating a low student performance or even school dropout. The purpose of this analysis is to gather information about the effect of academic stress on the school society of the Universidad Politécnica de Chiapas, from the development of a virtual application. Psychometric and behavioral tests are used, along with physiological variables; applied in two stages: pre- and post-stressor. From the results obtained, it can be observed that stress creates significant changes in the mood of the student, in addition to harming their performance significantly and has an effect on levels of oxygenation.

Keywords

Heart rate, mood, n-back, oxygenation.

Introducción

El estrés se puede conceptualizar como un desequilibrio que se genera en el cuerpo en respuesta a diversos tipos de estresores y/o espacios que enfrentamos, ya sean emocionales, físicos y psicológicos, los cuales son captados por nuestro sistema nervioso central como amenaza o riesgo (Trucco, 2002). El alto nivel de estrés tiende a deteriorar las operaciones cognitivas implícitas y explícitas, definiéndolo como un modulador de la función cognitiva (Sandi, 2012). Se demostró en diferentes universidades que el estrés académico puede percibirse desde el uso de pruebas psicométricas y que las secuelas abarcan extenuación, deterioro del desarrollo personal, consumo de alcohol y de sustancias adictivas (Santos *et al.*, 2017). Además, se ha planteado existente una interacción directa entre el estrés percibido por el individuo y estados de ánimo negativos (Jiménez-Torres *et al.*, 2012). La Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (por sus siglas en inglés HRV) se ha considerado como un biomarcador de estrés, por lo cual la utilización de este parámetro puede ser de esencial trascendencia (Kim *et al.*, 2018).

Como no existe un método específico para su medición y cuantificación, se decidió utilizar un diseño en el cual se tomen en cuenta tanto los aspectos psicosociales, así como los fisiológicos y cognitivos. Con este fin, se realizó una prueba capaz de evaluar diferentes parámetros (emocionales, perceptuales, fisiológicos y cognitivos) relacionados con el estrés académico en dos diferentes fases: pre-estrés y post-estrés.

Materiales y métodos

a) Sujetos y diseño experimental

Se reclutaron a 41 voluntarios estudiantes universitarios de sexo masculino (edad promedio= 19.54 ± 2 años) quienes dieron su consentimiento informado por escrito para participar en el estudio. Debido a la suspensión de actividades presenciales, solamente se pudo completar las pruebas satisfactoriamente con 7 estudiantes (edad promedio= 20.29 ± 2.81 años). Todos los procedimientos experimentales fueron aprobados por la Dirección del Departamento de Ingeniería Biomédica.

Para la selección de la muestra, se utilizaron los siguientes cuestionarios: Prueba de Identificación de Desordenes en el uso del Alcohol (AUDIT, por sus siglas en inglés), Cuestionario del Uso de Drogas (DAST-20, por sus siglas en inglés), Cuestionario de Salud General de Goldberg, Cuestionario de Lateralidad de Edimburgo, Cuestionario de Pittsburg de Calidad de sueño, Escala de Hamilton para Ansiedad e Inventario de Depresión de Beck.

Los estudiantes fueron sometidos al estudio, mediante el uso de la plataforma, al principio de cuatrimestre (pre-factor estresante) y durante época de exámenes (post-factor estresante). En cada una de estas etapas se implementaron los siguientes procedimientos: cuestionarios psicométricos relacionados con factores emocionales y de estrés, adquisición de variables fisiológicas (frecuencia cardíaca y nivel de oxigenación durante la aplicación de la prueba cognitiva) y prueba cognitiva *n-back* con diferentes cargas.

b) Cuestionarios psicométricos

Se hizo uso de las siguientes escalas psicométricas al principio de cada una de las etapas, pre- y post-factor estresante:

1. Escala de Estrés Percibido (por sus siglas en español EEP-10): evalúa la medida en que las situaciones de la vida cotidiana se aprecian como estresantes y constituye una forma sencilla de determinar variaciones en los niveles de estrés del último mes (Roberti, 2006). A mayor puntaje total, mayor estrés percibido por el estudiante.

2. Perfil de los Estados de Ánimo (POMS): esta prueba es una de las más utilizadas en la medición de sentimientos, afectos y estados de ánimo. Este cuestionario fue utilizado para evaluar el estado de ánimo subjetivo y los cambios en el estado de ánimo (Norcross, 1984). Los adjetivos se dividen en seis sub-escalas del estado de ánimo: tensión, depresión, cólera, vigor, fatiga y confusión.

c) Variables fisiológicas

La saturación de oxígeno en la sangre (SpO₂) y la frecuencia cardiaca (FC) fueron las variables almacenadas dentro del estudio, haciendo uso del sensor MAX30102, que integra la medición de estas dos variables. También se recurrió al uso de la placa Arduino Uno para la adquisición de las señales. Se decidió hacer uso de estas variables ya que, de acuerdo a lo reportado en diferentes estudios, son los parámetros que se ven más afectados por el estrés. Se realizó la adquisición de las señales SpO₂ y FC tanto en la fase pre- como en la fase post-factor estresante. Estas variables se iban almacenando en la plataforma mientras el participante realizaba la prueba *n-back*, en todas sus cargas.

d) Prueba *n-back*

Se utilizó una versión de tres fases de la tarea *n-back* (Kane, 2007). En la fase 0-back, a los participantes se les pidió presionar un botón cuando la letra "X" apareciera. En la fase 1-back y 2-back el botón tenía que ser pulsado cuando la letra presentada fuera igual a la letra mostrada una posición o dos posiciones atrás. La prueba *n-back* permite poder evaluar la memoria de trabajo, inteligencia fluida y concentración del participante. La prueba se reestructuró para poder canalizarla a nuestro problema, se rediseñó para que en todo momento se estén adquiriendo los valores fisiológicos (HRV y SpO₂) de manera ordenada con los resultados de la prueba.

Resultados

a) Resultados psicométricos

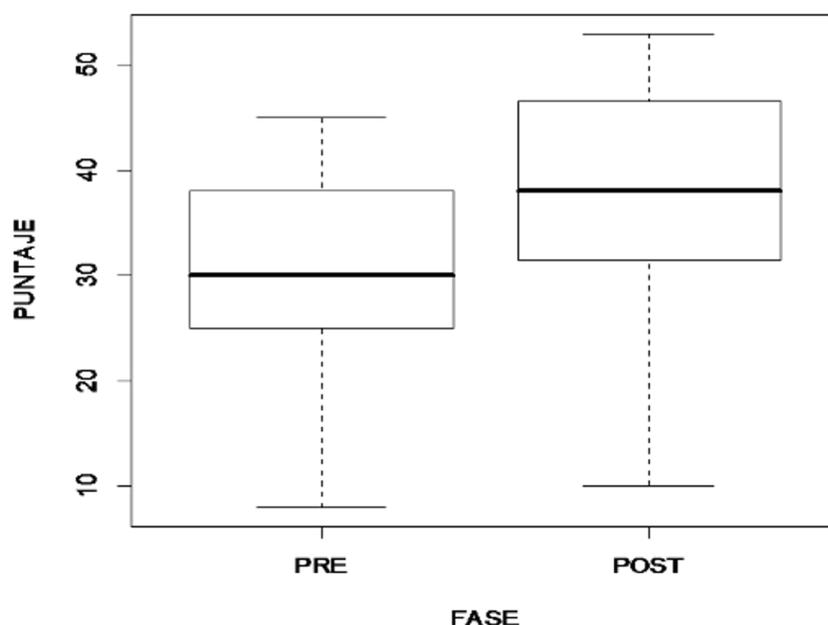
Se puede observar que en términos generales la tensión, la depresión, la cólera, la fatiga y la confusión aumentan en post-factor estresante. En el caso del vigor, se puede observar una disminución debida al factor estresante en el estudiante, lo cual es consistente con lo mostrado en la bibliografía (Tabla 1). Si bien, para algunos parámetros, la desviación estándar es considerable, esto se debe al número reducido de sujetos con los que finalmente se pudo trabajar. Se espera que, al aumentar la muestra, la desviación estándar sea menor y resulten más evidentes las diferencias en pre- y en post-factor estresante.

En la figura 1 se puede observar que existen diferencias en los resultados de la EEP-10 en ambas etapas, aunque los resultados no son concluyentes debido al tamaño de la muestra. Sin embargo, sí nos permite observar la tendencia que se encuentra con esta escala, en donde el estrés percibido por el estudiante es mayor en la etapa post factor estresante. A mayor puntuación, mayor estrés percibido. Estos datos resultan consistentes con las expectativas de este estudio. Se espera que el estudiante se encuentre más estresado después de ser sometido a un factor estresante, como son las evaluaciones.

Tabla 1.
Resultados del Perfil de los Estados de Ánimos en su fase pre- y post-factor estresante

	PRE-	POST-
Tensión	21.71 (± 12.55)	30.29 (± 13.86)
Depresión	6.57 (± 8.04)	15.00 (± 12.37)
Cólera	9.86 (± 9.41)	21.14 (± 17.68)
Vigor	71.00 (± 25.68)	53.00 (± 13.39)
Fatiga	22.29 (± 18.93)	43.86 (± 23.15)
Confusión	24.86 (± 14.28)	33.57 (± 15.25)

Figura 1.
Puntaje pre- y post-factor estresante en la EEP-10



b) Rendimiento conductual y variables fisiológicas

Las respuestas correctas disminuyeron post factor estresante en todas las fases. En el caso de los tiempos de respuesta, también se encontró disminución post factor estresante en todas las fases (ver Tabla 2). Debido a la muestra reducida, no fue posible aplicar pruebas estadísticas (ANOVA multifactoriales) que contrasten el efecto de la carga y del estado de estrés tanto en los tiempos de respuesta como en la precisión.

No existe un consenso en las variables fisiológicas más convenientes para el estudio del estrés. Se ha reportado que es común encontrar que los niveles de oxigenación y la FC aumentan después de que una persona ha sido sometida a factores estresantes. Los parámetros obtenidos durante las diferentes cargas de la prueba conductual se muestran en la tabla 2. Los niveles de oxigenación aumentaron posterior a la aplicación del factor estresante, durante todas las cargas de la tarea tal y como se esperaba que sucediera de acuerdo a lo reportado en la bibliografía.

Tabla 2.

Respuestas conductuales pre y post factor estresante (Precisión y TR) y variables fisiológicas (niveles de oxigenación SpO2 y frecuencia cardíaca FC). Los tiempos de respuesta (TR) se dan en milisegundos (ms)

	0-back	1-back	2-back	3-back
1. Precisión				
Pre-	96.83 (± 0.49)	79.37 (± 2.41)	50.79 (± 2.37)	41.27 (± 2.36)
Post-	75.93 (± 1.17)	50.00 (± 2.17)	50.00 (± 2.07)	22.22 (± 1.41)
2. TR (ms)				
Pre-	578.03 (± 69.15)	695.27 (± 117.70)	825.63 (± 69.32)	932.21 (± 48.93)
Post-	465.36 (± 48.01)	670.85 (± 183.66)	763.50 (± 110.87)	772.11 (± 101.16)
3. SPO2				
Pre-	90.47 (± 7.89)	90.72 (± 7.78)	90.29 (± 7.73)	90.15 (± 8.43)
Post-	93.16 (± 6.32)	93.88 (± 6.05)	92.61 (± 6.23)	93.86 (± 6.44)
4. FC				
Pre-	75.67 (± 19.93)	67.94 (± 21.49)	73.34 (± 16.08)	75.76 (± 15.69)
Post-	62.26 (± 16.26)	67.21 (± 14.67)	66.01 (± 20.59)	66.00 (± 16.42)

Sin embargo, en cuanto a la FC, se puede observar que este incremento no es consistente. Se encuentra que la frecuencia cardíaca es mayor previo a la aplicación del factor estresante. Esto ocurre durante todas las cargas de la tarea, pero resulta más evidente durante la 0-back. Este comportamiento puede ser resultado del propio estrés generado en el estudiante. Cuando la prueba conductual es aplicada post-factor estresante, se observa un menor rendimiento por parte del estudiante. Se puede observar también desinterés por completar el estudio, esto debido a la fatiga.

Conclusiones

El estudio presentado constituye un primer acercamiento a la investigación del estrés estudiantil en la Universidad Politécnica de Chiapas. Se pueden observar diferencias significativas en algunos factores relacionados con el estrés tales como estado de ánimo, percepción, desempeño cognitivo y saturación de oxígeno. El efecto del estrés no resulta tan evidente cuando se toma en cuenta a la frecuencia cardíaca. Es posible que esto se deba a factores no directamente relacionados con el estrés. Por ello, ampliar la muestra resulta fundamental para contar con datos estadísticamente significativos. Es importante recalcar que nuestra investigación no pudo ser concluida satisfactoriamente ya que se tuvieron que suspender los estudios debido a la pandemia por el COVID-19.

Referencias

Jiménez-Torres, M.G., Martínez, M.P.; Miró E. y Sánchez A.I. (2012). Relationship between perceived stress and negative mood: differences according to of coping style. *Anales de Psicología*, 28(1), 28-36.

- Kane, M. J. (2007). Working memory, attention control, and the n-back task: A question of construct validity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33(3), 615–622.
- Kim, H. G., Cheon, E. J., Bai, D. S., Lee, Y. H. y Koo, B. H. (2018). Stress and heart rate variability: A Meta-analysis and review of the literature. *Psychiatry investigation*, 15(3), 235–245. <https://doi.org/10.30773/pi.2017.08.17>
- Norcross, J. C., Guadagnoli, E. y Prochaska, J. O. (1984). Factor structure of the Profile of Mood States (POMS): two partial replications. *Journal of clinical psychology*, 40(5), 1270–1277. [https://doi.org/10.1002/1097-4679\(198409\)40:5<1270::aid-jclp2270400526>3.0.co;2-7](https://doi.org/10.1002/1097-4679(198409)40:5<1270::aid-jclp2270400526>3.0.co;2-7)
- Roberti, J. H. (2006). Further psychometric support for the 10-item version of the perceived stress scale. *Journal of College Counseling*, 9, 135-147.
- Sandi, C. (2012). Influencia del estrés sobre las capacidades cognitivas. *Participación Educativa*, 39-40. <https://cutt.ly/VYRXTQy>
- Santos M., J., Jaramillo O., J., Morocho, M. M., Senín, C. M.C. y Rodríguez, J. F. (2017). Estudio transversal: evaluación del estrés académico en estudiantes de medicina y su asociación con la depresión. *Revista Médica HJCA*, 9, 255-260.
- Trucco, M. (2002). Stress and mental disorders: neurobiological and psychosocial aspects. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 40(2), 8-19.