



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -  
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

*Booklets*



**RENIECYT**  
Registro Nacional de Instituciones y  
Empresas Científicas y Tecnológicas  
**1702902 CONACYT**

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar  
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

**Title:** Estimación de los niveles de estrés mediante el análisis de señales electroencefalográficas de estudiantes en Evaluación Permanente de Ingeniería Electrónica detectados con riesgo de síndrome Burnout

**Author:** José Jaime, ESQUEDA-ELIZONDO, Súa Madaí, ROSIQUE RAMÍREZ, Marco Antonio, PINTO RAMOS, Diego Armando, TRUJILLO TOLEDO.

**Editorial label ECORFAN:** 607-8534  
**BCIERMMI Control Number:** 2018-03  
**BCIERMMI Classification (2018):** 251018-0301

**Pages:** 15  
**Mail:** [jjesqueda@uabc.edu.mx](mailto:jjesqueda@uabc.edu.mx)  
**RNA:** 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**  
244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 | 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: [contacto@ecorfan.org](mailto:contacto@ecorfan.org)  
Facebook: ECORFAN-México S. C.  
Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

**Holdings**

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic Republic
Spain	El Salvador	of Congo
Ecuador	Taiwan	Nicaragua
Peru	Paraguay	



# Introducción

El *burnout* es un síndrome psicológico caracterizado por el agotamiento emocional, la despersonalización y la reducción de la realización personal que puede ocurrir entre las personas que desempeñan una actividad laboral o académica ([Maslach, Jackson, Leiter, Schaufeli, & Schwab, 1986](#)).

Síntomas: cansancio emocional crónico, fatiga física, pérdida de interés por la actividad laboral, baja realización y deshumanización.

El burnout académico se define como “las dificultades académicas determinadas por múltiples factores individuales, sociales y académicos y su inadecuado afrontamiento y solución podría desencadenar sensaciones de no poder dar más de sí mismo, actitudes de desinterés y pérdida del valor y sentido de los estudios, además de dudas acerca de la propia capacidad para realizarlos” ([Bresó Esteve, 2008](#)).

Actualmente el instrumento más utilizado y aceptado para diagnosticar el burnout es el *MBI Maslach Burnout Inventory* ([Maslach et al., 1986](#)) en su versión general *MBI-GS*.



# Introducción

Los estudiantes con mayor exigencia académica suelen ser el blanco para presentar *burnout*, carreras que pertenecen al área de la salud como medicina, enfermería, odontología, psicología, así como carreras del área de Ingeniería ([Caballero-Dominguéz, González Gutiérrez, & Palacio Sañudo, 2015](#); [Ruiz et al., 2009](#)). Esta última con un índice de deserción del 50% ([Ocampo, Martínez, De las Fuentes, & Zatarain, 2010](#); [Ruiz et al., 2009](#)) constituye la población de estudio por el riesgo académico

Existe una versión adaptada al ámbito académico *MBI-SS Maslach Burnout Inventory Student Survey*, el cual se apega más a las características de la muestra, sin embargo estudios como el de ([Domínguez et al., 2010](#)), en donde se exponen algunas inconsistencias en los instrumentos utilizados en el *burnout* escolar incluido el MBI-SS, nos invita a reflexionar sobre la dificultad en la medición y validez de los resultados en este tipo de estudios.



# Muestra

El presente estudio piloto es de tipo analítico y observacional de casos y controles.

- La muestra no probabilística está integrada por 4 estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería FCQI, de la UABC.
- 4 hombres y 0 mujeres, seleccionados intencionalmente de acuerdo a los criterios de inclusión de la muestra, que se encuentran cursando la materia de Modelado y Control en el mismo grupo y con el mismo profesor en estatus de Evaluación Permanente.
- Previo consentimiento informado de la Institución educativa, la Facultad y los estudiantes.
- Se seleccionaron dos estudiantes con buen desempeño y dos en Evaluación Permanente.

**La Evaluación Permanente es la última oportunidad que tiene un alumno para acreditar una materia y no causar baja definitiva.**



# Técnicas e Instrumentos empleados

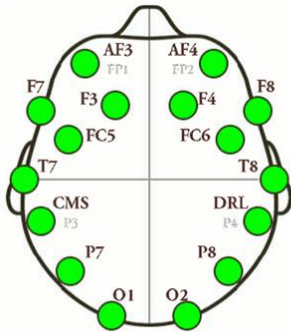
1. Para el diagnóstico de *burnout* académico se utilizó el cuestionario *Maslach Burnout Inventory- Student Survey MBI-SS* {Maslach, 1986 #1} en la plataforma electrónica *mindgarden.inc*. Este cuestionario con duración aproximada de 15 minutos, consta de 16 preguntas clasificadas en tres áreas 1) Agotamiento emocional, 2) cinismo e 3) ineficacia; con puntuaciones del 0 al 6 permitiendo diagnosticar la presencia de *burnout* y el nivel de la condición.
2. El Servicio Psicopedagógico de la Facultad entrevistó a cada uno de los participantes para registrar su autopercepción con relación a las principales factores que influyen en el desempeño escolar del estudiante y para registrar sus niveles estrés durante la entrevista. Las preguntas fueron mixtas y se clasificaron en 8 bloques principales: Demográficas=7, institucionales=16, económicas=5, motivacionales=4, conocimientos previos=4, sociales=12, personales=22 y de salud=6, en total 76 con una duración aproximada de 20 a 30 minutos por participante.
3. Durante la entrevista se adquirieron las señales electroencefalográficas con la plataforma EPOC+ para su posterior análisis.



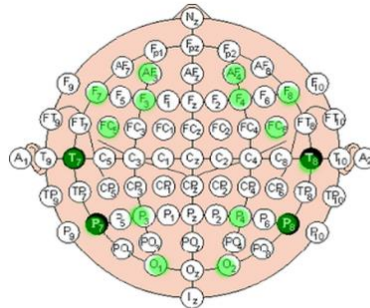
# EMOTIV EPOC+ HEADSET (Plataforma Encefalográfica)

## EEG HEADSET

Número de canales	14 canales, 2 referencias (CMS,DLR)
Nombre de los canales	AF3, F7, F3, FC5, T7, P7, O1, O2, P8, T8, FC6, F4, F8, AF4
Frecuencia de muestreo	128 Hz ,128 SPS, (2048 Hz interno)
Resolución	ADC de 16 bits,2 bits se descartan como ruido instrumental,0.51uV
Conectividad	Bluetooth 4.0, 2.4 GHz
Ancho de banda	0.2 - 45Hz, Filtrado Digital para evitar interferencias de 50 y 60 Hz



Distribución EEG Headset.

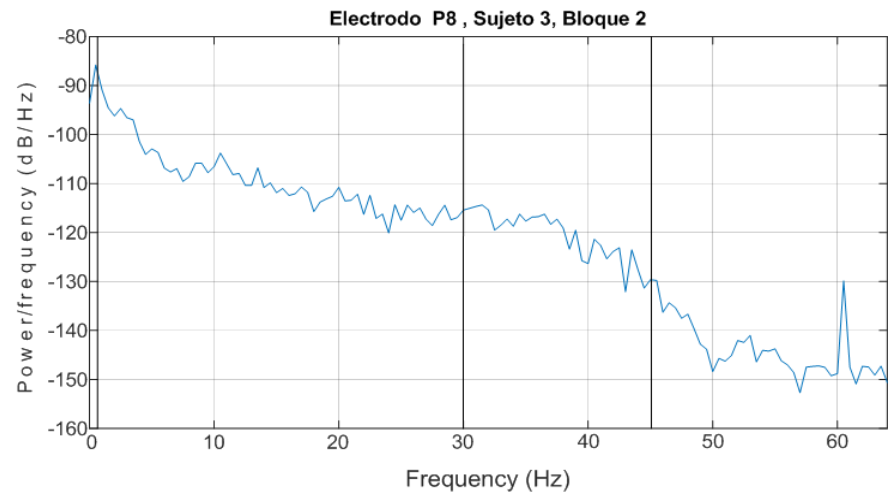
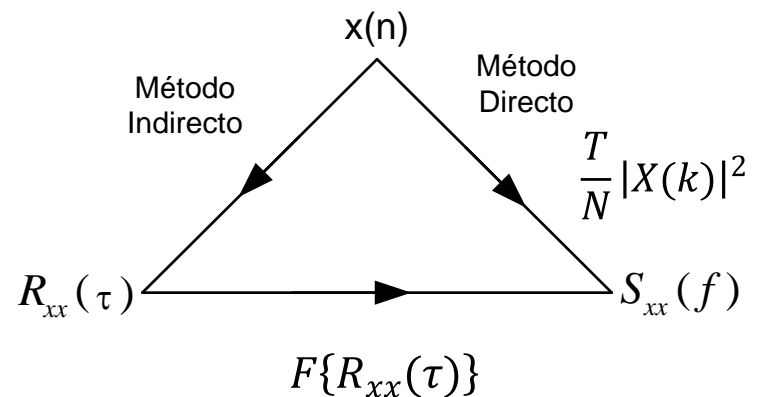
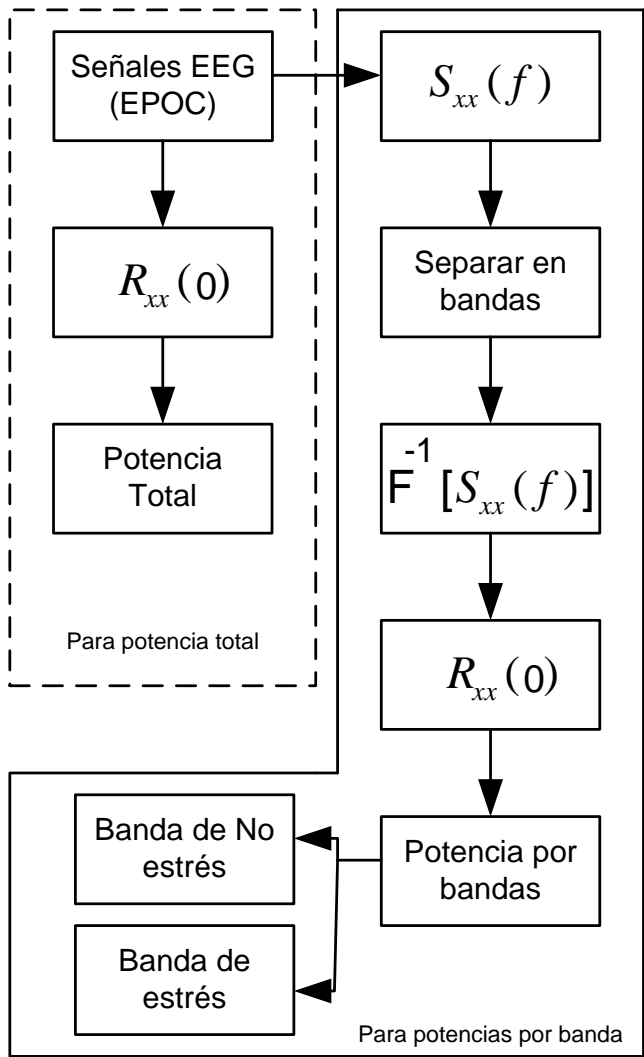


Distribución internacional 10-10.





# Procesamiento de las señales



$S_{xx}(f)$  por Periodograma Welch, Traslape del 50%





Tabla 1. Potencias del Sujeto 1, Bloque 6, Personal.

Hemisferio Izquierdo				Hemisferio Derecho			
	Potencia Total	Pot. No Estrés	Pot. Estrés		Potencia Total	Pot. No Estrés	Pot. Estrés
AF3	4.18E-12	5.18E-13	9.45E-15	O2	2.64E-13	1.20E-13	2.02E-15
F7	3.18E-12	1.25E-12	2.76E-15	P8	3.11E-12	1.21E-12	1.06E-14
F3	1.56E-12	3.21E-13	8.93E-15	T8	3.53E-13	1.26E-13	2.42E-15
FC5	5.18E-12	1.04E-12	1.65E-14	FC6	1.36E-12	5.13E-13	8.48E-15
T7	4.48E-13	1.11E-13	1.66E-15	F4	9.40E-13	2.18E-13	8.61E-15
P7	2.79E-13	8.47E-14	1.34E-15	F8	1.91E-12	5.77E-13	4.54E-15
O1	2.05E-13	6.74E-14	9.66E-16	AF4	2.52E-12	4.23E-13	4.09E-15
<b>Potencia Total No Estrés</b>			6.59E-12	<b>Potencia Total Estrés</b>			8.23E-14





# Potencias del Sujeto 2, Bloque 6, Personal

Hemisferio Izquierdo				Hemisferio Derecho			
	Potencia Total	Pot. No Estrés	Pot. Estrés		Potencia Total	Pot. No Estrés	Pot. Estrés
AF3	4.38E-12	2.71E-12	1.64E-12	O2	4.98E-13	3.00E-13	7.08E-15
F7	7.32E-13	2.21E-13	5.03E-13	P8	5.21E-13	2.79E-13	4.89E-15
F3	2.01E-12	1.06E-12	9.33E-13	T8	5.35E-13	2.63E-13	4.91E-15
FC5	8.64E-13	5.41E-13	3.20E-13	FC6	5.93E-13	2.16E-13	3.58E-15
T7	4.29E-13	1.49E-13	2.74E-13	F4	2.65E-12	1.49E-12	1.25E-14
P7	7.09E-13	2.59E-13	4.41E-13	F8	7.19E-12	1.04E-12	8.72E-15
O1	5.57E-13	1.78E-13	3.71E-13	AF4	2.73E-12	1.04E-12	7.11E-15
<b>Potencia Total No Estrés</b>			9.11E-12	<b>Potencia Total Estrés</b>			1.09E-13



# Potencias del Sujeto 3, Bloque 6, Personal

Hemisferio Izquierdo				Hemisferio Derecho			
	Potencia Total	Pot. No Estrés	Pot. Estrés		Potencia Total	Pot. No Estrés	Pot. Estrés
AF3	1.38E-13	5.25E-14	1.19E-15	O2	2.04E-13	5.22E-14	1.13E-15
F7	1.29E-13	4.71E-14	2.11E-15	P8	3.74E-12	8.58E-13	7.36E-15
F3	9.27E-14	2.34E-14	1.26E-15	T8	4.17E-13	5.39E-14	1.28E-15
FC5	2.59E-13	6.20E-14	2.18E-15	FC6	4.53E-13	8.42E-14	1.50E-15
T7	1.70E-13	4.24E-14	1.16E-15	F4	4.62E-13	7.55E-14	1.11E-15
P7	2.06E-13	7.35E-14	2.51E-15	F8	6.37E-12	8.65E-13	8.29E-15
O1	1.93E-13	5.54E-14	1.01E-15	AF4	6.95E-13	1.48E-13	1.83E-15
<b>Potencia Total No Estrés</b>			2.49E-12	<b>Potencia Total Estrés</b>			3.39E-14



# Potencias del Sujeto 4, Bloque 6, Personal

Hemisferio Izquierdo				Hemisferio Derecho			
	Potencia Total	Pot. No Estrés	Pot. Estrés		Potencia Total	Pot. No Estrés	Pot. Estrés
AF3	5.45E-13	1.13E-13	7.05E-16	O2	8.88E-14	2.44E-14	6.92E-16
F7	5.88E-12	9.45E-13	2.51E-15	P8	1.07E-13	2.39E-14	1.43E-15
F3	3.41E-13	6.39E-14	5.56E-16	T8	4.27E-14	2.11E-14	2.57E-15
FC5	2.62E-13	5.20E-14	1.16E-15	FC6	1.15E-13	4.94E-14	1.64E-15
T7	1.49E-13	3.50E-14	9.45E-16	F4	3.17E-14	1.07E-14	5.70E-16
P7	1.34E-13	2.97E-14	1.20E-15	F8	1.34E-13	4.22E-14	1.84E-15
O1	8.94E-14	2.29E-14	6.61E-16	AF4	1.25E-13	4.31E-14	8.56E-16
<b>Potencia Total No Estrés</b>			1.48E-12	<b>Potencia Total Estrés</b>			1.73E-14



# Comparativo de Potencias por Bloque

Tabla 5. Potencias Bloque 1, Institución de Educación Superior

Bloque 1	Potencia No estrés	Potencia Estrés
Sujeto 1	9.11E-12	1.09E-13
Sujeto 2	9.56E-12	3.15E-13
Sujeto 3	3.91E-12	4.29E-14
Sujeto 4	2.21E-12	2.71E-14

Tabla 6. Potencias Bloque 2, Conocimientos

Bloque 2	Potencia No estrés	Potencia Estrés
Sujeto 1	1.37E-11	1.93E-13
Sujeto 2	3.86E-11	7.54E-13
Sujeto 3	1.86E-11	3.80E-13
Sujeto 4	2.22E-12	7.02E-14



# Comparativo de Potencias por Bloque

Tabla 7. Potencias Bloque 3, Económicos.

Bloque 3	Potencia no estrés	Potencia Estrés
Sujeto 1	1.10E-11	3.27E-14
Sujeto 2	9.98E-11	1.81E-12
Sujeto 3	3.78E-12	5.95E-14
Sujeto 4	3.82E-12	1.28E-13

Tabla 8. Potencias Bloque 4, Motivación.

Bloque 4	Potencia no estrés	Potencia Estrés
Sujeto 1	1.41E-11	1.83E-13
Sujeto 2	3.07E-12	4.51E-13
Sujeto 3	3.18E-12	8.25E-14
Sujeto 4	2.29E-12	3.80E-13



# Comparativo de Potencias por Bloque

Tabla 9. Potencias Bloque 5, Social.

Bloque 5	Potencia no estrés	Potencia Estrés
Sujeto 1	7.81E-12	1.29E-13
Sujeto 2	3.07E-11	3.72E-13
Sujeto 3	1.23E-12	3.58E-14
Sujeto 4	9.15E-12	3.48E-13

Tabla 10. Potencias Bloque 6, Personal.

Bloque 6	Potencia no estrés	Potencia Estrés
Sujeto 1	6.59E-12	8.23E-14
Sujeto 2	9.11E-12	1.09E-13
Sujeto 3	2.49E-12	3.39E-14
Sujeto 4	1.48E-12	1.73E-14



# Referencias

- Bresó Esteve, E. (2008). *Well-being and performance in academic settings. The predicting role of self-efficacy*: Universitat Jaume I.
- Caballero-Dominguéz, C. C., González Gutiérrez, O., & Palacio Sañudo, J. E. (2015). Relación del burnout y el engagement con depresión, ansiedad y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Científica Salud Uninorte*, 31(1).
- Caballero, C. C., Ll, R. A., & Palacio, J. (2007). Relación del burnout y el rendimiento académico con la satisfacción frente a los estudios en estudiantes universitarios. *Avances en psicología latinoamericana*, 25(2), 98-111.
- Domínguez, C. C. C., Hederich, C., & Sañudo, J. E. P. (2010). El burnout académico: delimitación del síndrome y factores asociados con su aparición., J. F., Vélez, E. C., Gómez, S. G., & Portilla, K. G. (2009). *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana: metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención*: Ministerio de Educación Nacional.



# Referencias

- Escuderos, A. M., Colorado, Y. S., & Sañudo, J. P. (2017). Burnout académico y síntomas relacionados con problemas de salud mental en universitarios colombianos. *Psychologia*, *11*(2), 45-55.
- Freudenberger, H. J. (1974). Staff burn-out. *Journal of social issues*, *30*(1), 159-165.
- Gold, Y., & Michael, W. B. (1985). Academic self-concept correlates of potential burnout in a sample of first-semester elementary-school practice teachers: A concurrent validity study. *Educational and Psychological Measurement*, *45*(4), 909-914.
- Maslach, C., Jackson, S. E., Leiter, M. P., Schaufeli, W. B., & Schwab, R. L. (1986). *Maslach burnout inventory* (Vol. 21): Consulting Psychologists Press Palo Alto, CA.
- Ocampo, J., Martínez, M., De las Fuentes, M., & Zatarain, J. (2010). Reprobación y deserción en la Facultad de Ingeniería Mexicali de la Universidad Autónoma de Baja California: Mexicali, BC, México.





**ECORFAN®**

**© ECORFAN-Mexico, S.C.**

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)