

Multitasking en el colegio y la universidad: implementación de la técnica del pomodoro para la mejora del rendimiento académico en estudiantes de ingeniería

Línea Temática: 3. Practicas curriculares para la reducción del abandono

Boris Christian Herbas Torrico

borisherbas@gmail.com

Bolivia Universidad Católica Boliviana

Carlos Alejandro Arandia Tavera

a.arandia.t@gmail.com

Bolivia Universidad Católica Boliviana

Nataly V. Murillo

natitanvma@gmail.com

Bolivia Universidad Católica Boliviana

Mariana Quintanilla

mariqm@outlook.com

Bolivia Universidad Católica Boliviana

Resumen.

El crecimiento y la expansión de las tecnologías de telecomunicaciones han creado una generación multitasking de estudiantes que creen que están utilizando el tiempo de manera más eficaz al realizar dos o más tareas simultáneamente. Multitasking se refiere al procesamiento simultáneo de dos o más tareas a través de un proceso de cambio de contexto. Sin embargo, las investigaciones realizadas por neurocientíficos muestran que el multitasking reduce la capacidad del cerebro para recuperar información de manera efectiva. El objetivo de este estudio corresponde a examinar empíricamente si los estudiantes de colegio y universidad actualmente realizan multitasking. Además, si se determina que los estudiantes realizan multitasking, se analizará la implementación de técnicas de mejora de atención de estudiantes para la mejora del rendimiento académico (Técnica de Pomodoro). Inicialmente se implementó un cuestionario estandarizado (Baumgartner et al. 2016) para determinar el grado de multitasking a 631 estudiantes de colegio y 659 estudiantes de universidad en Bolivia. Como resultado del análisis se encontró que los estudiantes de colegio y universidad realizan multitasking en casa, colegio y la universidad. Además, se encontró que, comparado con los estudiantes de colegio, los estudiantes de universidad realizan multitasking en mayor grado. A continuación, se realizó la implementación de la técnica de Pomodoro (Cirillo 2009) para mejorar la atención de 89 estudiantes de ingeniería de tres asignaturas de ingeniería de una universidad boliviana durante los semestres I-

2018 y II-2018. Cuando finalizaron los semestres bajo estudio, se compararon los niveles de rendimiento académico de esas asignaturas con los niveles de rendimiento de cuatro semestres previos (semestres I-2015, II-2015, I-2016, II-2016, I- 2017 y II-2017). Como resultado del análisis se encontró que la técnica de Pomodoro redujo el multitasking de los estudiantes de ingeniería y mejoró significativamente el rendimiento académico de los estudiantes para los semestres bajo estudio. Nuestros resultados sugieren que la generación actual de estudiantes de colegio y universidad realizan uso intensivo del multitasking que afecta sus niveles de atención en clase. Entonces, para reducir los niveles de multitasking y mejorar el rendimiento académico, se pueden utilizar técnicas de mejora de atención de los estudiantes, como la Técnica del Pomodoro, que demostró una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería de tres asignaturas de ingeniería. En conclusión, la implementación de técnicas de mejora de atención de estudiantes como práctica curricular incrementan el rendimiento académico y reducen el abandono en educación superior.

Descriptor o Palabras Clave: Multitasking, Técnica de Pomodoro, Rendimiento Académico, Técnicas de mejora de atención, Colegio, Universidad.

1. *Introducción*

En la actualidad los estudiantes de colegio y de universidad son hábiles en el uso de nuevas tecnologías (Jones, et al. 2010). Se los ha denominado "nativos digitales" y "generación de red" (Palfrey y Gasser, 2008; Tapscott, 2008). Estudios realizados por Anderson y Rainie (2012) sugieren que los nativos digitales tienen inclinación a realizar multitasking. El multitasking puede incluir por un lado el uso paralelo de múltiples medios digitales como: navegar en la web, revisar y responder correos electrónicos, enviar mensajes de texto instantáneos, revisar redes sociales, y otros (Ophir et al. 2009; Pea et al. 2012). Además, incluye la combinación de medios digitales y actividades no digitales como hacer la tarea, cenar, interacción cara a cara entre otras actividades (Pea et al., 2012). Estudios como el de Monsell (2003), sugieren que el multitasking no solo es realizar dos o más tareas simultáneamente, sino que implica un cambio de tarea o actividad. En este sentido, Rosen et al. (2013), indican que, durante la realización de multitasking, los estudiantes pasan de realizar una tarea principal a realizar una tarea secundaria (por ejemplo, pasar de estudiar para un examen, a usar medios digitales inmediatamente). En consecuencia, realizar múltiples tareas a la vez en una sucesión rápida, provoca que el rendimiento sea menos eficiente (toma más tiempo) y menos efectivo (produce más errores) (Marois & Ivanoff, 2005). Adicionalmente, comparado con otras carreras, los registros académicos de la mayoría de los estudiantes que escogen estudiar ingeniería muestran calificaciones menores y se caracterizan por tasas de abandono mayores. Por ejemplo, la tasa de abandono de estudiantes de ingeniería es la más alta, en comparación con otras carreras (Universia España

2017). Según Felder et al. (1998), entre otras causas, el abandono en ingeniería se debe a la baja aptitud académica, es decir, rendimiento académico. Por tanto, es necesario el estudio del multitasking para ayudar a mejorar el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería que se caracterizan por altas tasas de abandono.

Multitasking

Multitasking se refiere al procesamiento simultáneo de dos o más tareas a través de un proceso de cambio de contexto. Con la aparición de los teléfonos inteligentes y las tablets, los estudiantes obtuvieron facilidad para el consumo de información (por ejemplo, revisar sus redes sociales), mientras realizan otras actividades al mismo tiempo (por ejemplo, pasar clases). Este fenómeno es conocido como multitasking y se hace cada vez más común a nivel mundial (Roberts et al. 2005). Diferentes investigadores han examinado los efectos inmediatos del multitasking en la memoria y el funcionamiento cognitivo de los estudiantes (Foerde et al. 2006; Furnham y Bradley 1997). De acuerdo con Junco (2012), las principales actividades de multitasking se enfocan en: (a) envío de mensajes de texto en hora de clases y (b) uso de redes sociales como Facebook o Instagram, entre otras. Además, de acuerdo Ellis y Jauregui (2010), el cerebro no puede procesar dos cosas totalmente distintas al mismo tiempo porque una quedará en segundo plano. Por ejemplo, los estudiantes que estudian escuchando música o utilizan su celular presentan mayor dificultad de recordar sus conocimientos durante un examen (Ellis y Jauregui 2010).

En cuanto al rendimiento académico, existen diferentes autores que corroboran que el multitasking está asociado con un bajo rendimiento. Por ejemplo, Sana et al. (2013) y Ellis y Jauregui (2010) aplicaron una prueba dejando a un grupo de estudiantes realizar multitasking mientras que al otro grupo no se le permitió realizar multitasking. Se encontró que el grupo que no podía realizar multitasking obtuvo una mejor calificación. Por otro lado, Junco (2012) realizó estudios determinando que mientras más multitasking realiza un estudiante, más bajo es su rendimiento académico. Adicionalmente, se encontró el efecto negativo del uso de dispositivos electrónicos mientras se estudia tiene un efecto negativo en el rendimiento académico de los alumnos (Hossain, 2019). En esa misma línea, Levine, et al. (2007) sugieren que, cuando se utilizan dispositivos electrónicos de forma normal para ocio (en lugar de educación), estos interrumpen el aprendizaje en entornos académicos. Adicionalmente, la dependencia de los estudiantes hacia la tecnología facilita la desconcentración durante clases o cuando hacen tareas (Terry et al. 2016). Más aún, estudios recientes identificaron una relación negativa entre el uso de redes sociales (Facebook, MySpace, Twitter y otros) y el rendimiento académico (Rosen et al. 2013; Stollak et al. 2011). Asimismo, Junco y Cotton (2012) indican que el multitasking está relacionado negativamente con el rendimiento en la universidad.

Teoría de la motivación temporal

Existen técnicas de gestión de tiempo que permiten crear hábitos de trabajo ininterrumpido. Una de esas técnicas es la Técnica de Pomodoro (Cirillo 2009) que dividen el tiempo en intervalos de trabajo de 25 minutos y descansos cortos de 5 minutos. Esta técnica se caracteriza por utilizar el enfoque de *timeboxing* (cajas de tiempo) que busca definir y limitar la cantidad de tiempo que se dedica a una actividad para que esta sea exitosa. El *timeboxing* se basa en la Teoría de Motivación Temporal (Steel y Konig 2006), que sugiere que el tiempo es un factor

$$\text{Motivación} = \frac{\text{Expectativas} * \text{Valor}}{1 + \text{Impulsividad} * \text{Retraso}}$$

crítico para la motivación de las personas. La Teoría de Motivación Temporal propone la siguiente ecuación para explicar la motivación:

Donde, (a) *motivación* es el deseo de un resultado particular; (b) *expectativas* es la probabilidad de éxito; (c) *valor* es el premio asociado con el resultado; (d) *impulsividad* es la sensibilidad individual para retrasar la realización de la actividad; y (e) *retraso* es el tiempo de realización.

A continuación, se explica la ecuación presentada anteriormente. Durante la clase un estudiante tiene las opciones de atender a la clase o distraerse (multitasking). El estudiante puede distraerse (multitasking) pero también necesita obtener una buena calificación. El premio de atender a la clase y obtener una buena calificación no es inmediato y recién se conocerá al final del semestre académico. Entonces, en cada clase la motivación de atender al profesor durante la clase para todo el periodo académico de estudio es menor que la motivación de distraerse en la clase (multitasking). En consecuencia, el estudiante preferirá distraerse. Sin embargo, la ecuación también sugiere que, si se reduce el periodo de tiempo largo (atender al profesor por 90 minutos), a periodos más cortos (atender al profesor por periodos de 25 minutos) con pequeños intervalos de descanso (premios inmediatos de 5 minutos para distraerse), entonces la motivación inmediata de atender al profesor en periodos cortos superará la motivación de distraerse en periodos largos. Corroborando la Teoría de Motivación Temporal, Ariga y Lleras (2010) encontraron que, durante periodos largos de tiempo, como clases de 90 minutos, la atención de los estudiantes disminuye porque los sistemas de control cognitivo fallan en mantener la atención de forma activa. Entonces, se deberían introducir periodos de descanso cortos para incrementar la atención los estudiantes. En consecuencia, la implementación de periodos de atención no muy largos y descansos reducidos, no solo incrementarían la motivación de los estudiantes, sino que incrementan su atención mejorando su rendimiento académico y reducirían las tasas de abandono. Además, existen estudios que muestran que una forma de mejorar la productividad es trabajar por intervalos más intensos. Por ejemplo, Perry (2018) muestra que el cerebro puede trabajar a máxima atención durante 52 minutos y luego será necesario tomar un breve descanso

para consolidar la información aprendida. En consecuencia, la literatura sugiere que las tareas de multitasking afectan el rendimiento académico y que las mismas deberían limitarse en clase. Por otro lado, la literatura también sugiere que los periodos largos de atención en clase, deberían reducirse a periodos más pequeños con intervalos cortos de descanso para la consolidación de la información aprendida. Esto incrementaría el rendimiento académico y reduciría el abandono.

Metodología

Inicialmente para determinar la existencia de multitasking en estudiantes de Bolivia, se desarrolló una encuesta de multitasking para estudiantes de colegio y universidad. Inicialmente, se revisó la literatura relevante latinoamericana e internacional para identificar estudios relacionados con multitasking. Debido a la ausencia de estudios en Latinoamérica, se identificó como fuentes relevantes de información estudios realizados por Ophir et al. (2009) y Baumgartner et al. (2017). Basado en estas investigaciones se diseñó un cuestionario estandarizado de 27 preguntas. Tres ítems identifican información demográfica. Ocho ítems miden el uso de simultáneo multimedia para distraerse en clase. Dieciséis ítems miden el uso simultáneo de multimedia en el hogar mientras realizan otras tareas. Los ítems que medían multitasking utilizan escalas Likert de 10 puntos. Para la determinación de si los estudiantes realizan multitasking se utilizó la metodología propuesta por Baumgartner et al. (2017). Específicamente, Baumgartner et al. (2017) sugiere que se calcule el promedio por grupo de preguntas de multitasking (en el colegio y la universidad). Si el resultado, se encuentra por encima de 5 para todas las dimensiones analizadas, los estudiantes realizan multitasking. Posteriormente, en caso de identificarse la existencia de multitasking, se implementará la Técnica de Pomodoro (Cirillo 2006) en tres asignaturas de ingeniería. A continuación, se medirá su efecto en el rendimiento académico comparado con semestres previos donde no se implementó la Técnica de Pomodoro.

2. Resultados

El cuestionario se implementó aleatoriamente el segundo semestre del 2018 en colegios y universidades de Cochabamba-Bolivia. Luego de la aplicación de los cuestionarios se obtuvieron estadígrafos de la muestra. La Tabla 1 presenta el análisis descriptivo de las características demográficas de los estudiantes encuestados. Específicamente, se encuestaron 1290 estudiantes de colegio y universidad. Donde, 44,19% eran hombres y 55,81% eran mujeres. Además, la mayoría de los encuestados eran estudiantes universitarios con una media de 21 años (51,09%).

Tabla 1. Características demográficas de los estudiantes encuestados

Colegiales			Universitarios	
Edad	Media	15 años	21 años	Total

Sexo	Hombre	293	22,71%	277	21,47%	570	44,19%
	Mujer	338	26,20%	382	29,61%	720	55,81%
Total		631	48,91%	659	51,09%	1290	1,00%

A continuación, se procedió a determinar si los estudiantes realizaban multitasking tomando en cuenta las preguntas realizadas en el cuestionario y la metodología propuesta por Baumgartner et al. (2017). Como muestra la Tabla 2, la media indica que, comparado con los estudiantes de colegio, los estudiantes universitarios son los que realizan multitasking en casa y en la universidad (todos los promedios están por encima de 5). En el caso de los estudiantes de colegio se caracterizan por realizar multitasking principalmente en casa y no así en el colegio. El mayor grado de multitasking de los estudiantes de universidad podría explicarse por la mayor autonomía académica que se otorga a los estudiantes de universidad en relación a los de colegio en Bolivia.

Tabla 2. Análisis descriptivo de multitasking en los estudiantes

		ultitasking Casa TV	Multitasking Casa RRSS	Multitasking Casa Mensajería	ultitasking Casa Web	litasking Clase
Colegio	Media	6,00	5,98	5,69	5,79	4,17
	N	661	661	661	661	661
	DS	2,25	2,01	2,03	2,21	2,13
Univ	Media	6,35	6,60	6,41	6,45	5,15
	N	689	689	689	689	689
	DS	2,09	1,90	2,07	2,08	1,80
Total	Media	6,18	6,30	6,06	6,12	4,67
	N	1350	1350	1350	1350	1350
	DS	2,18	1,98	2,08	2,17	2,03

Como los anteriores resultados muestran, los estudiantes de universidad son los que realizan mayor multitasking. En consecuencia, se procedió a implementar la Técnica de Pomodoro a estudiantes de ingeniería que se caracterizan por sus altas tasas de abandono debido al bajo rendimiento académico. En particular, se implementó la Técnica de Pomodoro a 89 estudiantes de las asignaturas de Investigación de Mercados, Ingeniería de Métodos y Sistemas de Producción para los semestres I-2018 y II-2018 de la Carrera de Ing. Industrial de una universidad boliviana. La implementación consistió en que el profesor pidió a los estudiantes que dejen sus equipos electrónicos y atiendan a la asignatura por periodos de 25 minutos con descansos breves de 5 minutos donde podían volver a utilizar sus equipos electrónicos. Luego en la finalización de los semestres de las asignaturas que se implementó la Técnica de Pomodoro, se procedió a comparar los resultados con semestres anteriores de la asignatura donde no se implementó la Técnica de Pomodoro.

Tabla 3. Análisis descriptivo del rendimiento académico con y sin aplicar la técnica Pomodoro

		Investigación de Mercados	Ingeniería de Manufactura	Sistemas de Producción
Con Pomodoro	Media	78,00	79,00	69,00
	DS	19,38	12,04	12,90
Sin Pomodoro	Media	68,64	66,21	64,53
	DS	12,98	11,52	8,65

En la Tabla 3, se observa la nota promedio de los estudiantes universitarios en las tres asignaturas mencionadas con y sin aplicar la técnica Pomodoro. Los resultados de la implementación fueron exitosos porque, comparado con los semestres I-2015, II-2015, I-2016, II-2016, I-2017 y II-2017, las notas en las asignaturas bajo estudio se incrementaron de forma estadísticamente significativa (p

< 0.05), ver Tablas 4, 5, y 6. Específicamente, en la asignatura de Investigación de Mercados y Comercialización el promedio de las notas finales se incrementó de 68.64 puntos (sin Pomodoro) a 78 puntos (con Pomodoro): $F = 4.68$; $p = 0.04$. De la misma forma en la asignatura de Ingeniería de Métodos y Laboratorio las notas finales promedio se incrementaron de 66 puntos (sin Pomodoro) a 81 puntos (con Pomodoro): $F = 40.81$; $p = 0.00$. Finalmente, en la asignatura de Sistemas de Producción, las notas promedio se incrementaron de 64 puntos (sin Pomodoro) a 69 puntos (con Pomodoro): $F = 5.95$; $p = 0.02$.

Tabla 4. Comparación de medias entre el rendimiento académico de la asignatura Investigación de Mercados con y sin la aplicación de la Técnica de Pomodoro

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Investigación de Mercados	Entre grupos	1059,57	1	1059,574,67		,035
	Dentro de grupos	12917,64	57	226,62		
	Total	13977,22	58			

Tabla 5. Comparación de medias entre el rendimiento académico de la asignatura Investigación de Manufactura con y sin la aplicación de la Técnica de Pomodoro

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Ingeniería de	Entre grupos	3967,17	1	3967,1728,93		,000
	Dentro de grupos	14121,07	103	137,09		

Manufactura	Total	18088,24	104
--------------------	-------	----------	-----

Tabla 6. Comparación de medias entre el rendimiento académico de la asignatura Sistemas de Producción con y sin la aplicación de la Técnica de Pomodoro

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Sistemas de Producción	Entre grupos	581,79	1	581,805,94		,016
	Dentro de grupos	14874,64	152	97,86		
	Total	15456,44	153			

3. Conclusiones

Nuestros resultados muestran la existencia de multitasking en colegio y universidad en Bolivia, con una mayor preponderancia en las universidades. A continuación, se procedió a implementar la Técnica de Pomodoro para reducir los efectos negativos de multitasking en el rendimiento de los estudiantes. Como nuestros resultados sugieren, la aplicación de la Técnica de Pomodoro permitió elevar significativamente la motivación, la concentración y el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería y redujo la probabilidad de abandono. Específicamente, como propone Teoría de Motivación Temporal (Steel y König 2006) la motivación inmediata de atender al profesor en periodos cortos de tiempo superó la motivación de distraerse (multitasking) e incrementó su concentración y rendimiento académico durante el semestre. Además, como proponen Ariga y Lleras (2010), la introducción de periodos cortos de descanso de 5 minutos incrementó tanto los sistemas de control cognitivo y la atención activa de los estudiantes. Los resultados de esta investigación podrían ser implementados en otras universidades y escuelas de ingeniería para subir el rendimiento académico de los estudiantes y reducir las tasas de abandono de las universidades.

Bibliografía

- Baumgartner, S. E., Lemmens, J. S., Weeda, W. D., & Huizinga, M. (2017). Measuring Media Multitasking. *Journal of Media Psychology, 29*(2), 1–10. doi:10.1027/1864-1105/a000167
- Ellis, Y., & Jauregui, A. (2010). The Effect of Multitasking on the Grade Performance of Business Students. *Research in Higher Education Journal*.
- Felder, R. M., Felder, G. N., & Dietz, E. J. (1998). A Longitudinal Study of Engineering Student Performance and Retention. V. Comparisons with Traditionally-Taught Students. *Journal of Engineering Education, 87*(4), 469–480. doi:10.1002/j.2168-9830.1998.tb00381.x
- Hossain, M. (2019). *Impact of Mobile Phone Usage on Academic Performance. 118*(January), 164–180.

- Junco, R. (2012). The Relationship Between Frequency of Facebook Use, Participation in Facebook Activities, and Student Engagement. *Computers & Education*.
- Junco, R., y Cotton, S. R. (2012). No A 4 u: The Relationship Between Multitasking and Academic Performance. *Computers & Education*, 59, 1–10.
- Karpinski, A. C., Kirschner, P. A., Ozer, I., Mellott, J. A., & Ochwo, P. (2013). Computers in Human Behavior An exploration of social networking site use, multitasking, and academic performance among United States and European university students. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 1182–1192. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.10.011>
- Kirschner, P. A., & Karpinski, A. C. (2010). Facebook and Academic Performance. *Computers in Human Behavior*, 26, 1237–1245.
- Koch, I., Lawo, V., Fels, J., & Vorländer, M. (2011). Switching in the Cocktail Party: Exploring Intentional Control of Auditory Selective Attention. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 37(4), 1140–1147.
- Mayer, R., & Moreno, R. (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52.
- Marois, R., & Ivanoff, J. (2005). Capacity Limits of Information Processing in the Brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(6), 296– 305.
- Milrad, M., & Spikol, D. (2007). Anytime, Anywhere Learning Supported by Smartphones: Experiences and Results from the MUSIS Project. *Educational Technology y Society*, 10(4), 62–70.
- Perry, P. (2018). Knowing This Fact About Your Brain Can Increase Your Productivity — significantly. *Mind and Brain News Letter*.
- Rosen, L. D., Carrier, L. M., & Cheever, N. A. (n.d.). *Author' s Personal Copy Computers in Human Behavior Facebook and texting made me do it: Media-induced task-switching while studying*.
- Sana, F., Weston, T., & Cepeda , N. (2013). Laptop Multitasking Hinders Cassroom Learning For Both Users and Nearby peers. *Computer & Education*.
- Shah, V., Subramanian, S., Rouis, S., & Limayem, M. (2012). A Study on the Impact of Facebook Usage on Student's social capital and academic performance. *AMCIS 2012 proceedings*.
- Smith, B. G., & Gallicano, T. D. (2015). Terms of Engagement: Analyzing Public Engagement with Organizations Through Social Media. *Computers in Human Behavior*, 53, 82e90.
- Strayer, D. L., & Drews, F. A. (2004). Profiles in Driver Distraction: Effects of Cellphone Conversations on Younger and Older Drivers. *Human Factors*, 46(4), 640–649.
- Swayne, M. (2019). Brains Trained on E-devices May Struggle to Understand Scientific Info. *Medical Xpress*.

Terry, C., Mishra, P., & Roseth, C. (2016). Preference for Multitasking, Technological Dependency, Student Metacognition, & Pervasive Technology Use: An Experimental Intervention. *Computer in Human Behavior*.

Tombu, M. N., Asplund, C. L., Dux, P. E., Godwin, D., Martin, J. W., & Marois, R. (2011). A Unified Attentional Bottleneck in the Human Brain. In Proceedings of the national academy of Sciences of the United States of America. Vol. 108(33).

Universia España. (2017). Ingeniería es el Área con Mayor Tasa de Abandono Escolar en España. Retrieved August 22, 2019, from <https://noticias.universia.es/ciencia-tecnologia/noticia/2017/06/27/1153624/ingenieria-area-mayor-tasa-abandono-escolar-espana.html>

Wood, N., & Cowan, N. (1995). The Cocktail Party Phenomenon Revisited. How Frequent are Attention Shifts to One's Name in an Irrelevant Auditory Channel. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(1), 255–260.