



Efecto del jet lag social en la atención visual de mujeres estudiantes de un entorno e-learning: un estudio con eye tracking

The effect of social jet lag in women undergraduates' visual attention within an e-learning environment: an eye tracking study

Luis Camilo ORTIGUEIRA-SÁNCHEZ ¹; Ana Lucía CÁRDENAS-EGÚSQUIZA ²

Recibido: 31/05/2018 • Aprobado: 15/07/2018 • Publicado: 11/11/2018

Contenido

1. Introducción
2. Método
3. Resultados
4. Discusión
5. Conclusiones

Referencias bibliográficas

RESUMEN:

Los entornos *e-learning* demandan a los estudiantes adaptar su patrón visual para navegar por el sitio web y seguir las instrucciones para realizar tareas o rendir exámenes. El jet lag social ha sido relacionado con problemas de atención/concentración en jóvenes, reportándose un efecto mayor en las mujeres. Se realizó un experimento con estudiantes de pregrado utilizando la tecnología *Eye tracking*, buscando determinar el efecto del jet lag social en la atención visual de mujeres estudiantes de un entorno *e-learning*.

Palabras clave: e-learning, jet lag social, Eye tracking, atención visual

ABSTRACT:

E-learning environments require students to adapt their eye gaze pattern to navigate the website and to follow instructions in order to do a task or take an exam. On the other hand, social jet lag has been related to concentration and attention problems in young, especially among women. To determine the effect of social jet lag on visual attention an experiment was performed: women undergraduate students were eyetracked while navigating the e-learning environment.

Keywords: e-learning, social jet lag, Eye tracking, visual attention



1. Introducción

La pedagogía *e-learning* ha sido ampliamente implementada durante los últimos años, sobre todo, en la educación superior. Su valor ha ido incrementando paulatinamente dado que permite satisfacer las necesidades de los estudiantes nativos digitales, que actualmente viven sumergidos en la tecnología y en la web (Ortigueira-Sánchez y Gómez-Selemeneva, 2016; Ortigueira-Sánchez,

1.1. Entornos *e-learning* y su estudio a través de la tecnología eye tracking

Diversos autores afirman que no existe, aún, un marco conceptual único y aceptado universalmente para el sistema de enseñanza *e-learning* (Nabi, Shaprova, Buganova, Shaushekova & Turkenov, 2017). Sin embargo, Cabero (2006) propone una definición general: sistema de enseñanza-aprendizaje que utiliza las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) con el apoyo del Internet. La popularidad del *e-learning* se basa en sus ventajas: flexibilidad, interacción entre los estudiantes, trabajo y colaboración en equipo, facilita el acceso al conocimiento y brinda autonomía e independencia a los alumnos (Benta, Bologna & Dzitac, 2014; Cabero, 2006; Shurygin & Sabirova, 2017). Para implementar una asignatura basada en "e-learning", se requiere del uso de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés *Learning Management Systems*). Estos brindan propuestas de metodología de enseñanza, diseños para organizar el material de estudio y evaluaciones (Shurygin & Sabirova, 2017). En el presente estudio se ha utilizado específicamente el sistema *BlackBoard*.

Un entorno *E-learning* demanda a los estudiantes adaptar su comportamiento y atención visual al diseño propuesto por el docente. Los movimientos de los ojos que identifica la tecnología Eye tracking, ocurren muy rápidamente por lo que en la literatura se definen dos tipos de movimientos oculares: los *fixations points* o fijaciones refiriéndose a los puntos donde la persona permanece observando por periodos entre 100-600 ms y los *saccades* o movimientos sacádicos que duran menos de 100 ms y normalmente son los desplazamientos entre una fijación y la siguiente (Cantoni, Galdi, Nappi, Porta, & Riccio, 2015).

En la presente investigación se han revisado estudios con tecnología *Eye tracking* que evaluaron la conducta visual de los estudiantes en un entorno e-learning, a fin de adaptar el diseño para una mejor navegación (Schiesl, Duda, Thölke, & Fischer, 2003; Van Gog & Jarodzka, 2013) o para relacionar el comportamiento visual de los estudiantes en el entorno *e-learning* y su estilo cognitivo (Tsianos, Germanakos, Lekkas, Mourlas, & Samaras, 2009).

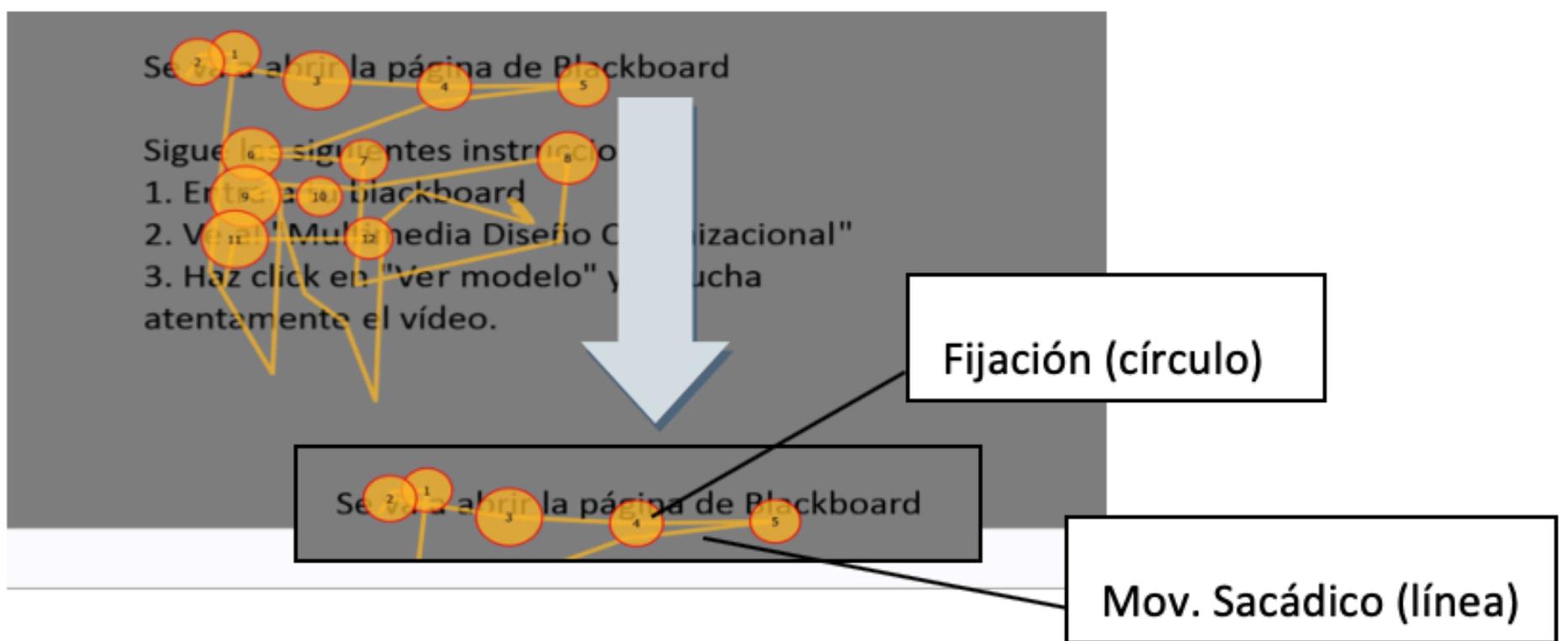
Así también, se revisaron estudios que utilizaron Eye tracking para analizar los patrones de lectura y el procesamiento de oraciones (Cop, Drieghe, & Duyck, 2015; Miyata, Minagawa-Kawai, Watanabe, Sasaki & Ueda, 2012; Murata, Miyamoto, Togano & Fukuchi, 2017; Rayner, 2009; Rayner, 1998; Schneps, Thomson, Sonnert, Pomplun, Chen & Heffner-Wong, 2013). Dichas investigaciones parten de la psicolingüística que asume que los movimientos de los ojos al momento de leer reflejarían el procesamiento cognitivo del lenguaje (Liversedge & Findlay, 2000). Así mismo, se sabe que si se presentan dificultades de comprensión al leer un texto, se alteran los movimientos oculares (Cop et al., 2015). Es por ello que se utiliza como métricas la cantidad, la secuencia y el tamaño de los *fixation points* y de los movimientos sacádicos así como el tiempo y la velocidad de lectura. En ese sentido, se ha reportado que durante la lectura, las palabras cortas son aprehendidas en una sola fijación y, en muchas ocasiones, suelen ser omitidas (Rayner, 1998; Rayner, 2009); los movimientos sacádicos regresivos son indicadores de deficiencia en la integración de una palabra al contexto de la oración (Cop et al., 2015) y son evidencia de una falta de comprensión (Álvarez, Suárez y Núñez, 2017).

En español, la lectura se realiza en dirección horizontal, de izquierda a derecha

En la Figura 1, mostramos un patrón de lectura ordenado, sin movimientos sacádicos regresivos y con pocas omisiones de palabras.

Fig. 1

Patrón de lectura ordenado de una participante leyendo la Instrucción 1. El tamaño del círculo corresponde a la duración de la fijación y el número dentro del círculo es el orden o secuencia de las fijaciones.



1.2. El Jet lag social y su efecto en la atención

El jet lag social es la discrepancia significativa entre el tiempo de sueño durante los días de semana y el tiempo de sueño durante los fines de semana o días libres (Wittmann, Dinich, Merrow & Roenneberg, 2006). Dicho fenómeno se origina debido a que las personas tienden a dormir pocas horas durante la semana laboral o de estudio, generando una deuda de sueño que se intenta cubrir durante el fin de semana o días libres. Ello genera en el individuo una desincronización del reloj interno, parecida a la ocasionada por el *jet lag* en viajes interoceánicos (Díaz-Morales y Escribano, 2015).

La cantidad de jet lag social que sufre una persona depende de una característica individual y genética llamada cronotipo o tipología circadiana que es la capacidad para estar más activo y alerta en un periodo determinado del día (Morera-Fumero, Henry-Benítez, Díaz-Mesa, Yelmo-Cruz y Gracia-Marco, 2013), por lo tanto, se han establecido tres tipologías: matutinidad o cronotipo matutino, cronotipo intermedio y vespertinidad o cronotipo vespertino. Los matutinos están más activos y prefieren realizar sus actividades por la mañana, mientras que los vespertinos son proclives a estar más alertas y a realizar sus actividades por la noche, finalmente los intermedios no muestran una clara tendencia ni preferencia por un periodo del día (Collado, 2015; Morera-Fumero et al., 2013). Estudios afirman que las personas vespertinas tienden a presentar mayores puntuaciones de jet lag social (Antúnez, Navarro y Adan, 2014; Díaz-Morales y Escribano, 2015; Roenneberg, Kuehnle, Pramstaller, Ricken, Havel, Guth, & Merrow, 2004; Wittman, et al., 2006;).

Una aproximación al jet lag social se calcula según la fórmula (1) indicada por Wittmann et al. (2006), considerando la diferencia absoluta entre el punto medio de sueño de los días de la semana o *midpoint of sleep on weekdays* (MSW) y el punto medio de sueño de los fines de semana o *midpoint of sleep on free days* (MSF). El punto medio del sueño es el punto medio entre el comienzo y el final del sueño.

$$\text{Total Mid-Sleep (TMS)} = |(\text{MSF} - \text{MSW})| \quad (1)$$

Repetidos hallazgos confirman que el jet lag social afecta al rendimiento académico en adolescentes (Arbabi, Vollmer, Dorfler & Randler, 2015; Díaz-Morales & Escribano, 2015; Crowley & Carskadon, 2010; Gradisar, Gardner & Dohnt, 2011; Touitou, 2013; Tzischinsky, & Shochat, 2011), sin embargo, el efecto a nivel universitario y adulto, no ha sido igualmente explorado (Díaz Morales, Sánchez-López y Thorne, 2005; Haraszti, Ella, Gyöngyösi, Roenneberg & Káldi, 2014). Además, se sabe que el jet lag social afecta a las habilidades cognitivas como la memoria, la concentración y la atención visual (Díaz-Morales y Escribano, 2014; McGowan, Voinescu & Coogan, 2016). En cuanto a las diferencias de género, estudios han encontrado que las mujeres informan de un mayor jet lag social y que el efecto del mismo en su rendimiento y salud mental, es mayor en comparación a sus pares varones (Díaz-Morales, 2016; Díaz-Morales y Escribano, 2015). Por ello, nos cuestionamos si el jet lag social, podría afectar la atención visual de mujeres estudiantes que están cursando una asignatura a través de un entorno e-learning. El efecto en la atención visual, se explora a través de la tecnología *Eye tracker*, la que nos permite conocer los patrones visuales y los movimiento oculares de las participantes y compararlos según los niveles de jet lag social.

Por lo tanto, el presente estudio propone utilizar la tecnología *Eye tracking* para identificar el efecto del jet lag social en la atención visual de mujeres estudiantes de un entorno *e-learning*, al momento de navegar por el *Blackboard* y ejecutar una tarea en el mismo.

2. Método

2.1. Participantes

15 mujeres estudiantes de pregrado (edad promedio 18.2; SD=1.3) de un grupo de 25 que cursan la asignatura "Gerencia I – grupo K", del cuarto semestre de estudios de la Carrera de Administración de la Universidad del Pacífico, Perú. Se seleccionó dicho grupo al ser el único en el cual la docencia se realiza en modalidad *e-learning* con uso de paquetes SCORM (Sharable Content Object Reference Model) y multimedia.

2.2. Instrumentos

Para el desarrollo del diseño cuasi experimental de un solo grupo se hizo uso de los siguientes:

- *Eye tracker* Tobii X 2-60 Hz compact operado por el software Imotions Biometric Research Platform versión 6.4.

Fig 2

Fuente: Imotions (2016)



- Monitor, laptop, mouse y webcam recomendados por la compañía Imotions.
- Encuesta con 7 preguntas sobre los hábitos de sueño y jet lag social extraída y adaptada de la Tesis Doctoral de Collado (2015). Las preguntas son ¿A qué hora sueles levantarte habitualmente durante el fin de semana?, ¿A qué hora sueles acostarte habitualmente durante el fin de semana?, El fin semana, normalmente, ¿cuánto tiempo tardas en dormirte desde que te acuestas?, ¿Sueles dormir la siesta?, ¿A qué hora sueles levantarte habitualmente durante la semana? ¿A qué hora sueles acostarte durante la semana? Y Entre semana, normalmente, ¿cuánto tiempo tardas en dormirte desde que te acuestas?

2.3. Procedimiento

Se reclutó a 15 estudiantes de la asignatura "Gerencia", quienes no conocían el propósito específico del estudio, y sabían únicamente que serían evaluados como parte de la asignatura.

Los datos fueron recolectados en sesiones individuales. Al llegar al laboratorio de *Eye tracking*, se entregó a cada participante un consentimiento informado donde se detallaban los procedimientos y duración del estudio, confidencialidad de los datos y derechos del participante. Una vez leído y firmado por el alumno, se solicitó que tomara asiento frente al monitor. Antes de iniciar la prueba, el software requiere realizar un procedimiento de calibración en donde los estudiantes siguieron con la mirada un pequeño círculo rojo, éste círculo aparece en siete posiciones diferentes de la pantalla. Dicho procedimiento se realiza para asegurar que el *Eye tracker* efectivamente está registrando los movimientos oculares de los participantes. Así también, previo a la prueba, los participantes miraron una pantalla negra por 6 segundos, esta misma pantalla se observaba por un segundo después de cada estímulo.

Una vez terminado el proceso de calibración se proyectaron en el mismo software Imotions los siguientes estímulos correspondientes a la prueba:

Instrucción 1: se indicó que se abriría la página web para que ingresen a la plataforma *Blackboard* del curso "Gerencia-I" con su usuario y contraseña. Como tarea N°1, se pidió encontrar el link

“Multimedia diseño organizacional” y escuchar atentamente el vídeo que se proyectaría en dicho link.

Instrucción 2: como tarea N°2, se pidió encontrar la definición de “Tecnoestructura” dentro del Modelo de Diseño Organizacional.

El vídeo proyectado es una animación sobre un Modelo de Diseño de organizaciones (Fig. 3) que incluye la definición de los elementos que tiene que manejar un directivo para dirigir y desarrollar una organización y la relación entre dichos elementos: Estrategia (objetivos estratégicos); estructura (distribución del poder dentro de la organización); Los procesos y la comunicación de la información; Formas organizativas; incentivos y recompensas (motivación), las personas (atraer y desarrollar talentos y habilidades); la cultura organizacional y el liderazgo. Dicho multimedia fue desarrollado por el Instituto de Empresa (Madrid) y puesto a disposición de la Universidad del Pacífico, Perú en el marco de un acuerdo de cooperación interuniversitario.

Fig. 3
Modelo de Diseño de organizaciones



Una vez proyectado el vídeo, se mostraban las 3 preguntas de comprensión, donde las estudiantes debían marcar 1 de las 4 opciones de respuesta usando el mouse.

3. Resultados

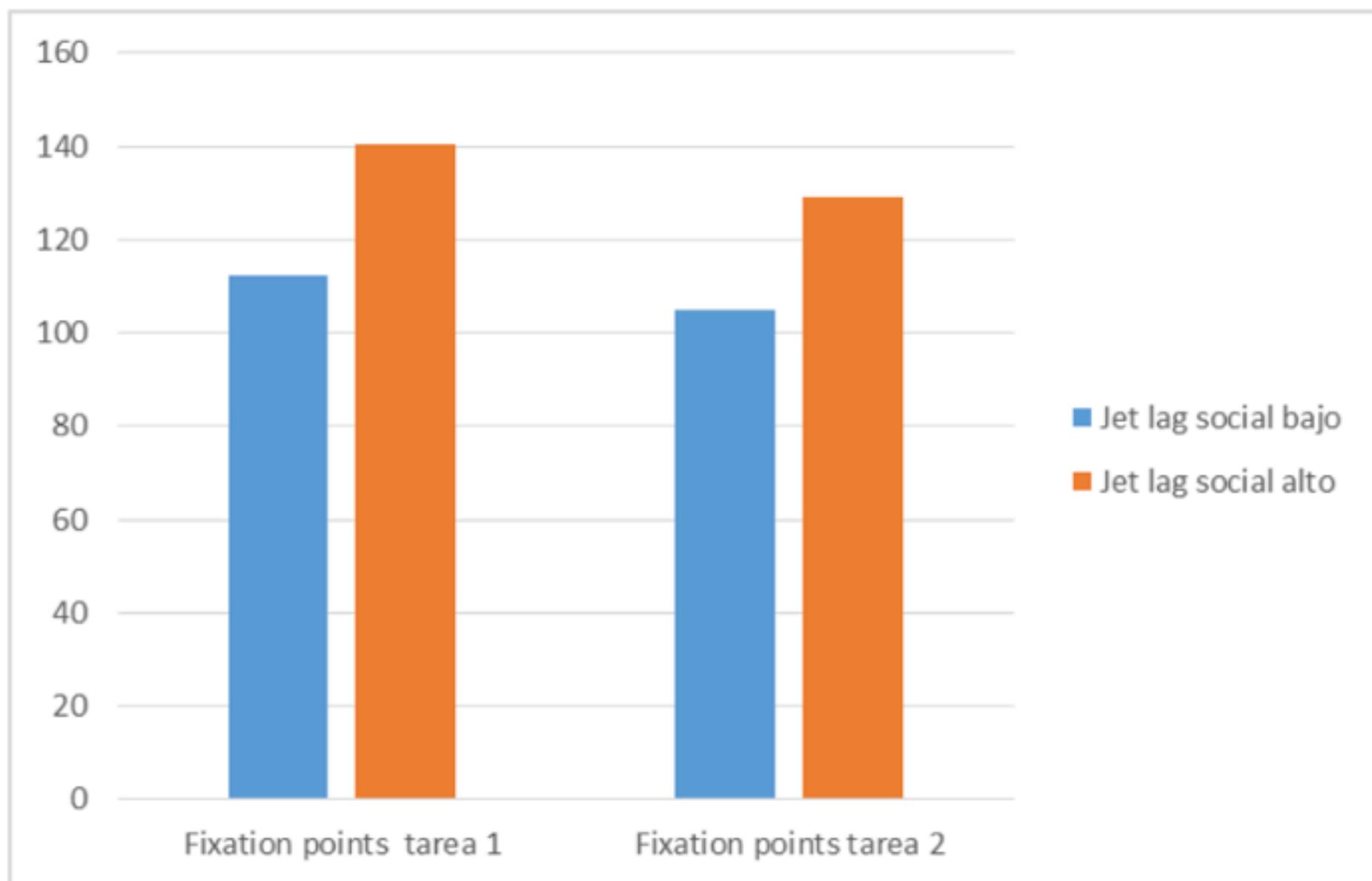
La media de jet lag social de todas las alumnas fue de 117.2 minutos (SD=65.58 minutos). Basándonos en el estudio de Collado (2015), se dicotomizó la variable jet lag social en “alto” y “bajo” para aquellas participantes con valores mayores o menores que la mediana (105 minutos), respectivamente. Ocho alumnas presentan un jet lag social alto y siete alumnas reportaron un jet lag social bajo. Un aspecto interesante es que todos los valores del jet lag social fueron positivos, no se reportó ningún caso con ausencia de jet lag social, es decir, todas las alumnas retrasan sus hábitos de sueño el fin de semana.

La media de todas las alumnas del tiempo total navegando en la página web *Blackboard* donde debían ejecutar las instrucciones, fue de 234 segundos (3 minutos con 54 segundos). Las alumnas con un jet lag social alto, reportaron un tiempo promedio de 229 segundos mientras que las alumnas con un jet lag social bajo, registraron un tiempo de 241 segundos.

Respecto a la cantidad de *Fixation points* registrados por el *Eye tracker*, en todas las estudiantes la cantidad promedio de *fixation points* para llevar a cabo la tarea N°1, fue de 127.46. Las alumnas con jet lag social alto, reportaron un promedio de 140.6 fijaciones para ejecutar la tarea N°1, a diferencia de las alumnas con un jet lag social bajo quienes obtuvieron un promedio de 112.4 fijaciones. Encuanto a la cantidad de *fixation points* para realizar la tarea N°2, se encontró que el

promedio de todas las alumnas fue de 118.2 fijaciones. En el grupo con jet lag social alto, fueron 129 fijaciones y las estudiantes con jet lag social bajo obtuvieron 105 fijaciones para ejecutar la tarea N°2. El gráfico 1 muestra estas puntuaciones.

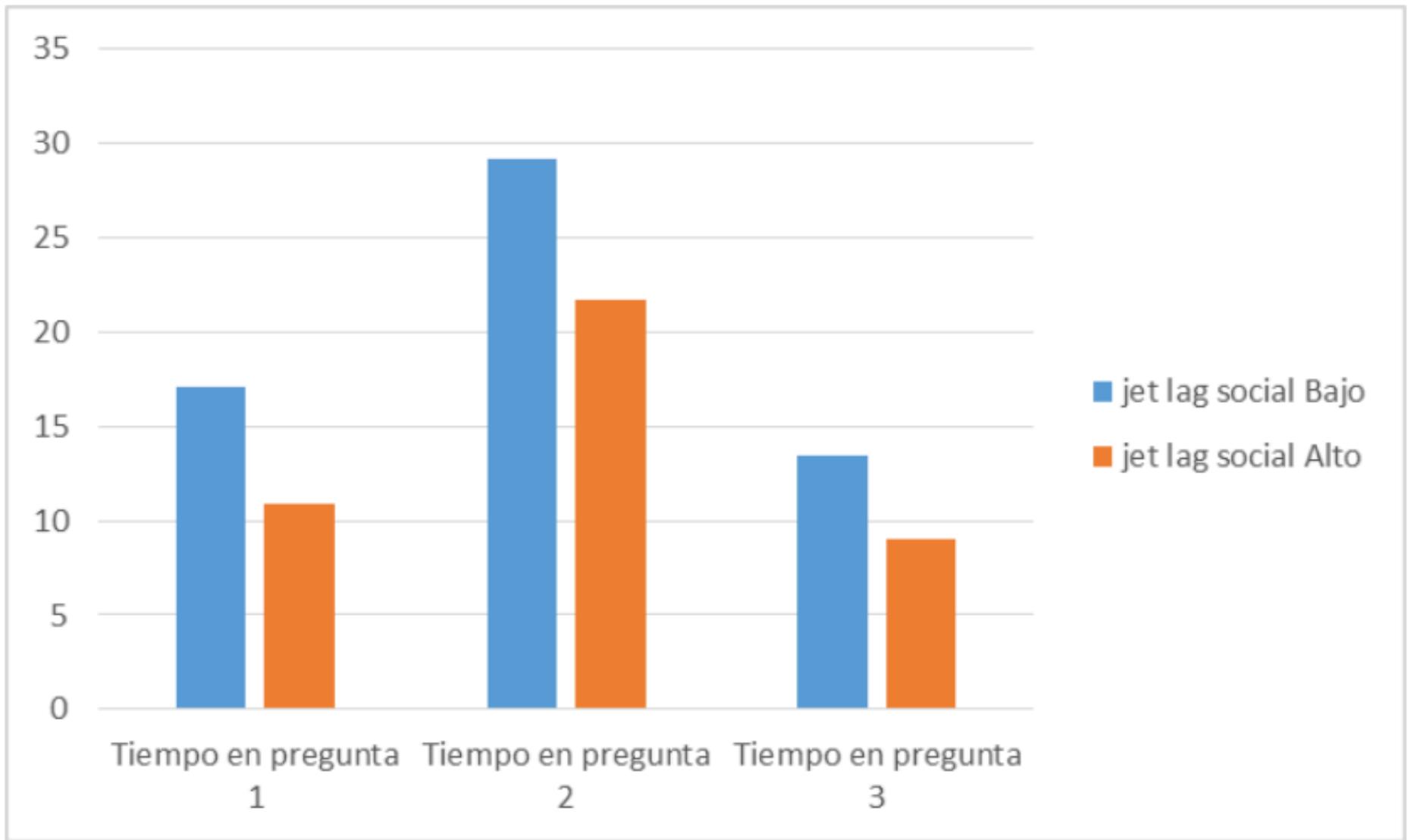
Gráfico 1
Cantidad de *Fixation Points* por nivel de jet lag social



Respecto al desempeño en las preguntas de comprensión, en la pregunta 1, una alumna perteneciente al grupo de jet lag social alto respondió de manera errada; en la pregunta 2, dos alumnas pertenecientes al grupo de bajo jet lag social respondieron incorrectamente. Finalmente en la pregunta 3, una alumna con jet lag social bajo y dos alumnas con jet lag social alto dieron una respuesta errónea.

Se analizó también, el tiempo de respuesta a cada pregunta de comprensión y se encontró que el grupo de alumnas con jet lag social alto, reportó el menor tiempo para responder tanto la pregunta 1 (10.87 segundos) como la pregunta 2 (21.75 segundos) y la pregunta 3 (9 segundos). Por su parte, las alumnas con jet lag social bajo obtuvieron un tiempo de respuesta de 17.14 segundos en la primera pregunta, 29.14 segundos en la segunda y 13.42 segundos en la tercera. El Gráfico 2 muestra dichas diferencias.

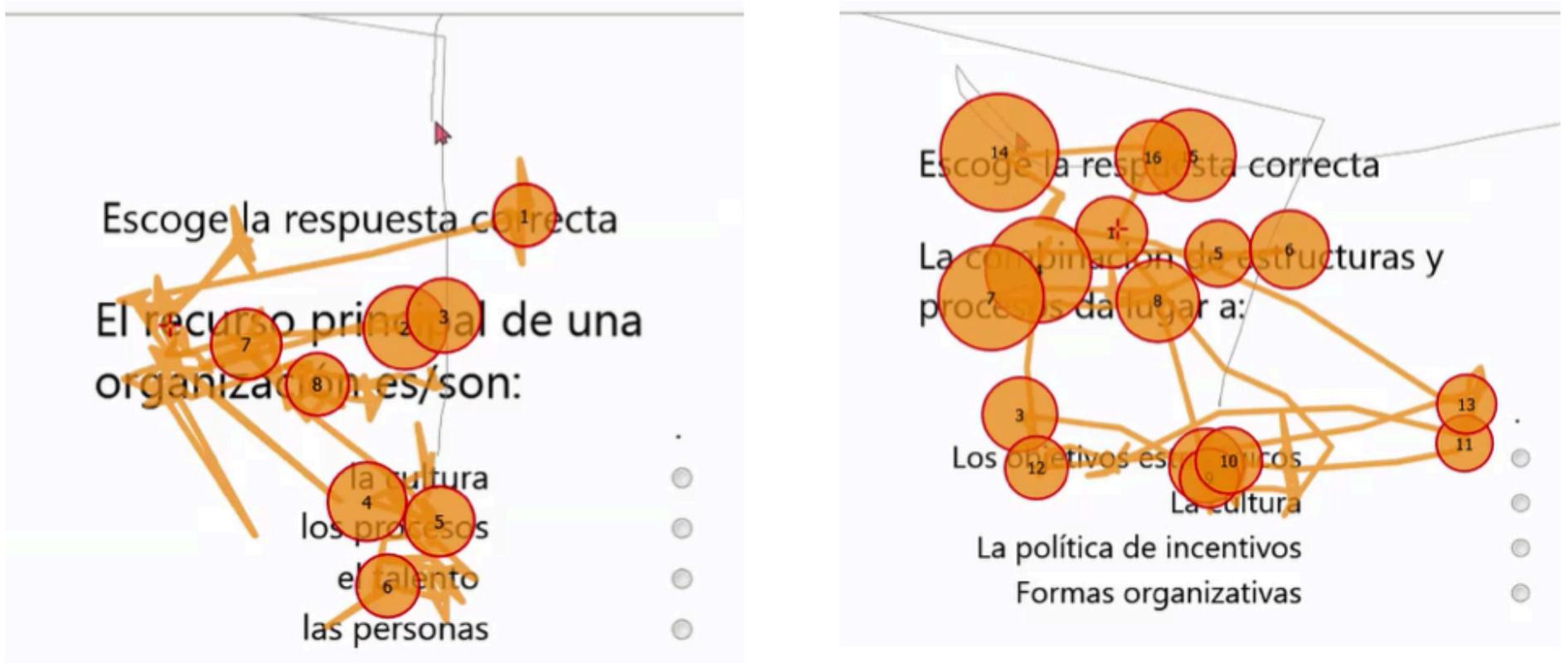
Gráfico 2
Tiempo de respuesta a cada pregunta en segundos, por nivel de jet lag social.



Analizando el patrón de lectura y los movimientos oculares durante la lectura de las preguntas de comprensión, se encontró que las participantes que respondieron de manera errónea alguna de las preguntas, tienden a reportar un patrón de lectura más desordenado, con constantes movimientos sacádicos regresivos y omisiones de palabras, como los que se observan en la figura 4.

Fig. 4

Patrones de lectura desordenados de dos participantes leyendo una pregunta de comprensión.



Mientras que las participantes que respondieron correctamente las preguntas de comprensión, presentaron un patrón de lectura más ordenado, con menos movimiento sacádicos regresivos y menos omisiones de palabras como se observa en la figura 5.

Fig. 5

Patrones de lectura ordenados de dos participantes leyendo una pregunta de comprensión.



4. Discusión

Respecto a las puntuaciones de jet lag social, encontramos que la mayoría de mujeres estudiantes de la presente investigación reportaron un jet lag social alto, lo cual coincide con los resultados de Díaz- Morales (2016), Collado (2015) y Díaz-Morales y Escribano (2015) quienes encontraron que las mujeres adolescentes españolas informaban de un jet lag social alto. Esto se debe a que las mujeres en edad adolescente y adultez temprana, presentan una tendencia a la vespertinidad, en comparación a los varones quienes presenten una tendencia a la matutinidad, resultados similares se han encontrado en jóvenes peruanos y españoles (Díaz Morales, Sánchez-López y Thorne, 2005).

La cantidad de *fixation points* para ejecutar una tarea en un entorno *e-learning*, puede ser un indicador de un adecuado diseño de la plataforma de educación electrónica que permite una navegación simple y rápida. Así también, las fijaciones pueden ser un indicador de atención visual y de procesamiento de información (Tsianos et al., 2009). En ese sentido, hemos encontrado que las alumnas con un mayor jet lag social, reportaron mayor cantidad de *fixation points* para poder realizar las dos tareas indicadas en las instrucciones. Esto podría deberse a que el jet lag social tiene un efecto negativo en los niveles de atención, lo cual es coherente con los resultados de Escribano (2012), Haraszti et al., (2014) y con la revisión realizada por Díaz-Morales y Escribano (2014) quienes afirman un efecto adverso del jet lag social en los niveles de atención, en el rendimiento académico y en el funcionamiento psicológico general de los jóvenes que lo padecen en mayor medida.

Respecto al tiempo en que las alumnas demoraron en navegar en el *Blackboard* y en responder a cada pregunta de comprensión, nuestros resultados indican que el grupo con alto jet lag social tiende a demorarse menos tiempo. Lo anterior podría explicarse con los resultados de Díaz-Morales (2016), quien encontró que las mujeres reportan niveles altos de ansiedad, que podrían estar asociados a niveles más altos de jet lag social, por lo que las participantes de esta investigación que obtuvieron niveles altos de jet lag social, podrían haber experimentado más ansiedad y por lo tanto, quisieron terminar rápidamente la prueba. Por otro lado, como hemos mencionado, el jet lag social alto está relacionado con una tendencia a la vespertinidad (característica de las mujeres adolescentes y adultas tempranas) y la vespertinidad ha sido relacionada con puntuaciones elevadas de impulsividad (Antúnez et al., 2014), lo cual podría explicar también el menor tiempo de navegación y de respuesta a las preguntas reportado por las alumnas con un jet lag social alto.

Finalmente, en cuanto a los patrones de lectura reportados por las participantes al momento de leer las preguntas, nuestros resultados indicarían que, independientemente del nivel de jet lag social, un patrón de lectura desordenado, con movimientos sacádicos regresivos y omisión de palabras podría estar evidenciando una falta de comprensión que conlleva a dar una respuesta incorrecta; hallazgos que coinciden con los de Cop et al., (2015) y en parte con los Miyata et al., (2012), quienes encontraron, por un lado, que los lectores entrenados reportan menos movimientos sacádicos regresivos, sin embargo, los lectores no entrenados con los puntajes más altos en el test de comprensión, presentaban mayor cantidad de movimientos sacádicos regresivos. No obstante, es importante mencionar que el estudio de Miyata et al., (2012) se realizó con participantes japoneses, por lo que variables culturales podrían estar explicando las

5. Conclusiones

Todas las estudiantes consideradas en la investigación, que se encontraban cursando la asignatura a través de un entorno *e-learning*, sufren de jet lag social, ya sea a nivel alto o bajo. Ello estaría afectando negativamente su atención visual, necesaria para un adecuado desempeño en una plataforma de educación electrónica.

Para futuras investigaciones en torno al tema, sería adecuado medir también el cronotipo de la muestra para poder relacionarlo con el jet lag social. Estudios sobre tipología circadiana, indican que el cronotipo vespertino es una característica típica en las mujeres adolescentes y adultas jóvenes, y que dicha tendencia a la vespertinidad sería una de las causas de un mayor jet lag social, así mismo, ambas variables son consideradas como predictores de un rendimiento académico bajo. Además, estudios confirman que el cronotipo modula una serie de rasgos de personalidad como la impulsividad y al mismo tiempo estaría relacionado con mayores niveles de ansiedad, variables que también podrían afectar el rendimiento general de los estudiantes universitarios. Además, como otra futura línea de investigación, sería importante indagar sobre las posibles relaciones entre el jet lag social, los patrones de lectura y la comprensión de textos e instrucciones.

Referencias bibliográficas

Álvarez, G. A. R., Suárez, C. A. H., & Núñez, R. P. (2017). Influencia de los movimientos sacádicos en el rendimiento académico de estudiantes de básica primaria en situación de vulnerabilidad en la ciudad de Cúcuta. *PSICOGENTE*, 20(38).

Antúnez, J. M., Navarro, J. F., & Adan, A. (2014). Tipología circadiana y problemas de salud mental. *Anales de psicología*, 30(3), 971-984.

Arbabi, T., Vollmer, C., Dörfler, T., & Randler, C. (2015). The influence of chronotype and intelligence on academic achievement in primary school is mediated by conscientiousness, midpoint of sleep and motivation. *Chronobiology international*, 32(3), 349-357.

Barclay, N. L., & Myachykov, A. (2017). Sustained wakefulness and visual attention: moderation by chronotype. *Experimental brain research*, 235(1), 57-68.

Benta, D., Bologna, G., & Dzitac, I. (2014). E-learning platforms in higher education. case study. *Procedia Computer Science*, 31, 1170-1176.

Cabero Almenara, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *RUSC. Universities and knowledge society journal*, 3(1).

Cantoni, V., Galdi, C., Nappi, M., Porta, M., & Riccio, D. (2015). GANT: Gaze analysis technique for human identification. *Pattern Recognition*, 48(4), 1027-1038

Chien, K. P., Tsai, C. Y., Chen, H. L., Chang, W. H., & Chen, S. (2015). Learning differences and eye fixation patterns in virtual and physical science laboratories. *Computers & Education*, 82, 191-201.

Collado, M (2015) Estudio longitudinal-descriptivo de la matutinidad-vespertinidad en adolescentes Los factores biológicos y psicosociales. Tesis

Doctoral, Facultad de Psicología, Universidad Complutense de Madrid.

Cop, U., Drieghe, D., & Duyck, W. (2015). Eye movement patterns in natural reading: A comparison of monolingual and bilingual reading of a novel. *PloS one*, 10(8), e0134008.

Crowley, S. J., & Carskadon, M. A. (2010). Modifications to weekend recovery sleep delay circadian phase in older adolescents. *Chronobiology international*, 27(7), 1469-1492.

Díaz-Morales, J. F. (2016). Anxiety during adolescence: considering morningness-eveningness as a risk factor. *Sleep and Biological Rhythms*, 14(2), 141-147.

Díaz-Morales, J. F., & Escibano, C. (2015). Social jetlag, academic achievement and cognitive performance: Understanding gender/sex differences. *Chronobiology international*, 32(6), 822-831.

Díaz-Morales, J. F., & Escibano, C. (2014). Consequences of adolescent's evening preference on psychological functioning: a review. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 30(3), 1096-1104.

Díaz-Morales, J. F., & Sanchez-Lopez, M. P. (2005). Composite scales of morningness and preferences: preliminary validity data in Peruvian undergraduates. *Ergonomics*, 48(4), 354-363.

Díaz Morales, J. F., Sánchez-López, M., & Thorne, C. (2005). La Escalade Preferencias y la Escala

Compuestade Matutinidad en Universitarios Peruanos. *Interamerican Journal of Psychology*, 39(2).

Escribano, C (2012) *Matutinidad-vespertina, rendimiento académico y variaciones de la atención durante la jornada escolar: control de la influencia de la edad, el tiempo de sueño y la inteligencia*. Tesis Doctoral, Facultad de Psicología, Universidad Complutense de Madrid.

Gradisar, M., Gardner, G., & Dohnt, H. (2011). Recent worldwide sleep patterns and problems during adolescence: a review and meta-analysis of age, region, and sleep. *Sleep medicine*, 12(2), 110-118.

Haraszti, R. Á., Ella, K., Gyöngyösi, N., Roenneberg, T., & Káldi, K. (2014). Social jetlag negatively correlates with academic performance in undergraduates. *Chronobiology international*, 31(5), 603-612.

Imotions (2016) Eye tracking Pocket Guide. Recuperado de file:///C:/Users/ANALUCIA/Google%20Drive/Ana%20Lucia/Instrucciones%20eye/iMotions_Guide_Eye_tracking_2015.pdf

Jamet, E. (2014). An eye-tracking study of cueing effects in multimedia learning. *Computers in Human Behavior*, 32, 47-53.

Kim, S., & Rehder, B. (2011). How prior knowledge affects selective attention during category learning: An eye tracking study. *Memory & cognition*, 39(4), 649-665.

Koć-Januchta, M., Höffler, T., Thoma, G. B., Precht, H., & Leutner, D. (2017). Visualizers versus verbalizers: Effects of cognitive style on learning with texts and pictures—An eye-tracking study. *Computers in Human Behavior*, 68, 170-179.

Liversedge, S. P., & Findlay, J. M. (2000). Saccadic eye movements and cognition. *Trends in cognitive sciences*, 4(1), 6-14.

McGowan, N. M., Voinescu, B. I., & Coogan, A. N. (2016). Sleep quality, chronotype and social jetlag differentially associate with symptoms of attention deficit hyperactivity disorder in adults. *Chronobiology international*, 33(10), 1433-1443.

Miyata H, Minagawa-Kawai Y, Watanabe S, Sasaki T, Ueda K (2012) Reading Speed, Comprehension and Eye Movements While Reading Japanese Novels: Evidence from Untrained Readers and Cases of Speed-Reading Trainees. *PLoS ONE* 7(5): e36091. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036091>

Morera-Fumero, A., Henry-Benítez, M., Díaz-Mesa, E., Yelmo-Cruz, S., & Gracia-Marco, R. (2013). El cronotipo como modulador de los niveles séricos diurnos de melatonina. *Actas Esp Psiquiatr*, 41(3), 149-53.

Murata, N; Miyamoto, D; Togano, T & Fukuchi, T (2017) Evaluating Silent Reading Performance with an Eye Tracking System in Patients with Glaucoma. *PLoS ONE* 12(1): e0170230. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170230>

Murnane, E. L., Abdullah, S., Matthews, M., Choudhury, T., & Gay, G. (2015, September). Social (media) jet lag: How usage of social technology can modulate and reflect circadian rhythms. In *Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing* (pp. 843-854). ACM.

NABI, Yskak, A., SHAPROVA, Gulnara. G., BUGANOVA, Svetlana, N., SHAUSHEKOVA, Bayan, K., & TURKENOV, Talgat, K. (2017). Methodological aspects of E-Learning innovativeness. *Revista ESPACIOS*, Vol. 38, Año 2017, Número 25, Pág 22. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n25/a17v38n25p22.pdf>

Ortigueira-Sánchez, L. C. (2016). Derived Importance-Performance Analysis in Determining Technological Tools Applied to The Learning Process. *GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, 4(2), 69-75.

Ortigueira-Sánchez, L. C., & Gómez-Selemeneva, D. (2016). Creación de Habilidades y Competencias a través del Empleo de las Nuevas Tecnologías para el Apoyo al Proceso de Aprendizaje (Building Skills and Competences Through the Use of New Technologies to Support Learning Process).

Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological bulletin*, 124(3), 372

Rayner, K. (2009). Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *The quarterly journal of experimental psychology*, 62(8), 1457-1506.

Roenneberg, T. (2012). *Internal time: Chronotypes, social jet lag, and why you're so tired*. Harvard University Press.

Roenneberg, T., Kuehne, T., Pramstaller, P. P., Ricken, J., Havel, M., Guth, A., & Mrosovsky, M. (2004). A marker for the end of adolescence. *CurrentBiology*, 14(24), R1038-R1039.

Schiessl, M., Duda, S., Thölke, A., & Fischer, R. (2003). Eye tracking and its application in usability and media research. *MMI-interaktiv Journal*, 6, 41-50.

Schneps MH, Thomson JM, Sonnert G, Pomplun M, Chen C, Heffner-Wong A (2013) Shorter Lines Facilitate Reading in Those Who Struggle. PLoS ONE 8(8): e71161. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071161>

Shurygin, V. Y., & Sabirova, F. M. (2017). Particularities of blended learning implementation in teaching physics by means of LMS Moodle. *Revista ESPACIOS*, 38(40).

SILVA, Sheldom, W., SARSUR, Amyra, M., De VASCONCELOS, María. C. R. L., & da FONSECA, Leticia. R. (2016). E-Learning e Educação Corporativa: a análise de um programa a partir do princípio da conectividade. *Revista ESPACIOS*. Vol. 37 Año 2016, Número 26, Pág. 29 Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a16v37n26/16372629.html>

Smolarek, André, C., Mascarenhas, Luis, P., Ferreira, Luis, H., Cascante-Rusenhack, Marcio, M., Moncada-Jiménez, José., & De Souza Junior, Tácito. P. (2016). Relationship between sleep duration affects cognitive function in adolescents. *Revista ESPACIOS* Vol. 37 Año 2016, Número 25. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a16v37n25/16372528.html>

Tobón, Mónica, L., Zarta, Raúl, H., Zарtha, Jhon, W., Estrada, Rodrigo., Díaz, Jorge, H., & Gómez, Jonathan. Vigilancia tecnológica y análisis del ciclo de vida de la tecnología: técnicas de evaluación de la usabilidad, métricas y herramientas en el sector TICs. *Revista Espacios*. Vol 38, Año 2016, Número 22 Pág. 28. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n22/17382228.html>

Touitou, Y. (2013). Adolescent sleep misalignment: a chronic jet lag and a matter of public health. *Journal of Physiology-Paris*, 107(4), 323-326.

Tsai, M. J., Hou, H. T., Lai, M. L., Liu, W. Y., & Yang, F. Y. (2012). Visual attention for solving multiple-choice science problem: An eye-tracking analysis. *Computers & Education*, 58(1), 375-385.

Tsianos, N., Germanakos, P., Lekkas, Z., Mourlas, C., & Samaras, G. (2009, July). Eye-tracking users' behavior in relation to cognitive style within an e-learning environment. In *Advanced Learning Technologies, 2009. ICALT 2009. Ninth IEEE International Conference on* (pp. 329-333). IEEE.

Tzischinsky, O., & Shochat, T. (2011). Eveningness, sleep patterns, daytime functioning, and quality of life in Israeli adolescents. *Chronobiology international*, 28(4), 338-343.

Van Gog, T., & Jarodzka, H. (2013). Eye tracking as a tool to study and enhance cognitive and metacognitive processes in computer-based learning environments. In *International handbook of metacognition and learning technologies* (pp. 143-156). Springer New York.

Wittmann, M., Dinich, J., Mrosovsky, M., & Roenneberg, T. (2006). Social jetlag: misalignment of biological and social time. *Chronobiology international*, 23(1-2), 497-509.

1. Universidad del Pacífico (Perú). Doctor y profesor tiempo completo del Departamento de Administración, editor de la revista Journal of Business de la Universidad del Pacífico (Perú) lc.ortigueiras@up.edu.pe

2. Universidad del Pacífico (Perú). Psicóloga e Investigadora Asistente del Centro de Investigaciones de la Universidad del Pacífico (Perú), experta en análisis cualitativo y diseño experimental al.cardenase@up.edu.pe

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 39 (Número 53) Año 2018

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]

©2018. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados