

La influencia del uso del *Tablet* en la motivación en ciencias de los alumnos de Secundaria

The Use of Tablets to Promote Secondary School Students' Motivation to Study Science

ÁLVARO JÁUDENES BAILLO

GRADUADO EN QUÍMICA Y MÁSTER EN EDUCACIÓN.
PROFESOR EN EL CENTRO UNIVERSITARIO VILLANUEVA

DAVID MÉNDEZ-COCA

MASTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DOCTOR EN EDUCACIÓN. PROFESOR EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Resumen

La educación ha integrado y adoptado la tecnología en sus sistemas educativos. Algunos sistemas educativos realizan un uso de las TIC como herramienta de apoyo en el proceso educativo, mientras que otros sistemas han evolucionado a un sistema de enseñanza-aprendizaje integral basado exclusivamente en las nuevas tecnologías. Se ha realizado un estudio de motivación entre dos sistemas educativos distintos, un sistema tradicional con una muestra de 55 estudiantes, y un sistema basado en las nuevas tecnologías con una muestra de 45 estudiantes. El estudio analiza los aspectos de la motivación intrínseca relacionados con el interés y satisfacción en la realización de las tareas, la percepción de la competencia y el valor y utilidad de las tareas. Los resultados del estudio informan que los estudiantes pertenecientes al sistema basado en las nuevas tecnologías tienen una mayor motivación que los estudiantes pertenecientes al sistema tradicional.

Palabras clave: tecnología, TIC, motivación intrínseca.

Abstract

Education has adopted and integrated new technologies into different teaching approaches. Some make use of ICTs as tool to support the teaching-learning process, while others have evolved into a more comprehensive approach based on an exclusive use of the new technologies. A motivational study has been carried out contrasting two different teaching models: a group using a traditional approach, with a sample of 55 students; and a second group using an approach exclusively based on new technologies, with a sample of 45 students. This study analyses several domains of intrinsic motivation related to interest and degree of satisfaction with the accomplished tasks, the participant's perception of their own competence as well as the value and usefulness of these tasks. The results of the study show that students working through ICTs have a greater motivation than students working through the traditional system.

Key words: technology, ICTs, intrinsic motivation.

1. INTRODUCCIÓN

Existen varios artículos que han estudiado el uso de dispositivos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las distintas etapas escolares. Este estudio se centra en cómo afecta el uso de dispositivos electrónicos móviles, concretamente el iPad, en la motivación intrínseca de estudiantes del primer curso de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Se puede decir que cada vez crece más la coincidencia de los docentes con los alumnos en manifestar la utilidad de las TIC para el aprendizaje, la adquisición de competencias, el desarrollo de habilidades y la comprensión de los contenidos educativos (Edmunds et al., 2012). La integración de la tecnología en el ámbito educativo ha presentado varias dificultades, pero ha sido positiva puesto que propicia entornos educativos que amplían considerablemente las posibilidades del sistema, no solo de tipo organizativo, sino también en cuanto a transmisión de conocimientos y desarrollo de competencias y actitudes. La clave está en transformar la información en conocimiento, y este en educación y aprendizaje significativo (Méndez, 2012).

El objetivo del aprendizaje móvil, también llamado *m-learning*, es aumentar el acceso a la información y permitir nuevos métodos pedagógicos (Kukulska-Hulme y Traxler, 2005). El *m-learning* implica el uso de dispositivos portátiles como teléfonos celulares, iPods y asistentes digitales personales (PDA) para facilitar y mejorar el proceso de aprendizaje (Traxler, 2005). También, proporciona un acceso flexible al aprendizaje y, si se diseña cuidadosamente, puede superar algunos de los límites que aparecen en la relación Hombre-Dispositivo electrónico (Gay et al., 2001).

Liu et al. (2014), haciendo una revisión de la bibliografía, identificaron una serie de resultados positivos asociados con las iniciativas del aprendizaje móvil. En particular, encontraron nueve estudios comparativos que muestran resultados de aprendizaje positivos, incluyendo un mayor logro entre los estudiantes que utilizaron dispositivos móviles en comparación con los estudiantes que recibieron instrucción tradicional y sin acceso a dispositivos móviles. Otros estudios documentaron un aumento de la emoción, así como el impacto positivo de los dispositivos móviles que producían estos en la motivación del estudiante, en la capacidad de realizar investigaciones, y en la comunicación y colaboración entre los estudiantes (Ciampa, 2014; Heinrich, 2012). Además, Heinrich encontró que el uso de

dispositivos móviles reflejaba cambios que aprovecharon las capacidades únicas de los dispositivos móviles. Saudelli y Ciampa (2015) encontraron que el conocimiento pedagógico de los profesores y los años de experiencia docente influían en las decisiones sobre la integración de la tecnología móvil. Por ejemplo, los profesores más experimentados tenían más probabilidades de adoptar dispositivos electrónicos móviles, incluso, cuando su conocimiento tecnológico era escaso. Se puede decir que la increíble diversidad de aplicaciones comerciales ha ampliado las capacidades de los dispositivos móviles. Como resultado, las escuelas de todo el mundo han comenzado a adoptar políticas que permiten a los dispositivos móviles propios a la escuela, una tendencia conocida como *Bring your Own Device* o emprender iniciativas que equipan a los estudiantes con dispositivos móviles como forma de ampliar el acceso equitativo a las oportunidades educativas. El éxito del aprendizaje móvil depende, en gran medida, de la capacidad de los profesores para ver las ventajas de los dispositivos móviles (West y Vosloo, 2013).

Según señala Wentworth y Middleton (2014), sorprende observar que algunos investigadores apenas encuentran en el uso de la tecnología algún efecto en el rendimiento académico de los estudiantes mientras que otros piensan que tienen efectos negativos en dicho rendimiento académico. Chou (2001), en un estudio cualitativo realizado con estudiantes taiwaneses, mostró que el uso abusivo de internet provocaba en el estudiante un déficit de sueño que, a su vez, se correlacionó con un rendimiento académico deficiente. Tenían calificaciones más bajas y adquirirían un aprendizaje más pobre que los usuarios que no dedicaban tantas horas al uso de Internet. También, se obtuvieron resultados similares en otro estudio del mismo tipo que el anterior realizado por Kubey, Lavin y Barrows (2001) en los EE.UU. Sin embargo, Hembrooke y Gay (2003) observaron lo contrario; es decir, el rendimiento general del curso no se vio afectado por el uso del ordenador portátil en la clase.

En cuanto a la mensajería instantánea en el aula, Fox, Rosen y Crawford (2009) informaron que cuanto más tiempo empleaban los estudiantes en la mensajería instantánea, menor era su GPA. Junco y Cotten (2011) observaron efectos negativos entre el uso de la mensajería instantánea y la finalización de las tareas. En otro estudio que examina los efectos de la mensajería instantánea, Levine, Waite y Bowman (2007) encontraron que la distracción

y la cantidad de tiempo dedicado a la mensajería instantánea estaban directamente relacionados, mientras que la distracción y la cantidad de tiempo dedicado a la lectura de libros estaban inversamente relacionados.

Centrándose, específicamente, en el uso de dispositivos móviles para apoyar la comunicación, Berson, Berson y Manfra (2012) examinaron la implementación de aplicaciones colaborativas en un aula de tercer grado. Dichos investigadores señalaron que el uso de aplicaciones colaborativas fomentaba un aumento del interés en los estudiantes, así como la colaboración entre ellos en el aula. Jahnke y Kumar (2014) pusieron el foco en el uso de aplicaciones para la creación de medios de aprendizaje. En particular, los profesores que participaron en su estudio utilizaron la aplicación Book Creator para que los estudiantes crearan reseñas de libros digitales que incluyeran diferentes medios (por ejemplo, texto, imágenes, audio), la aplicación Strip Designer para que los estudiantes crearan ejercicios de matemáticas basados en problemas dados en segundo grado y la aplicación de mapas mentales Popplet para que los estudiantes hicieran una lluvia de ideas y así crearán mapas mentales que les permitiera identificar fisuras en su conocimiento. Otros profesores combinaron el uso de aplicaciones de trabajos compartidos con aplicaciones orientadas a recabar información. Un profesor de octavo grado implementó una actividad en la cual pidió a los estudiantes acceder a información sobre artistas, analizar cuadros y escribir un informe colaborativo. Del mismo modo, una profesora de física de la escuela secundaria realizó una actividad donde los estudiantes diseñaron, implementaron y documentaron un experimento sobre sonido y luz enfocando su investigación hacia Internet y a la creación de vídeos distribuidos a través de YouTube (sitio de intercambio de videos). El uso de aplicaciones de producción de conocimientos permitió a los estudiantes poder expresar y hacer que su aprendizaje sea más visible. Del mismo modo, Jahnke y Kumar (2014), también, documentaron la variabilidad con respecto a la extensión de los usos del iPad y las prácticas de los profesores categorizadas como baja, media y alta extensión. El uso de iPad de baja extensión se utiliza principalmente para actividades tradicionales de papel y lápiz. En cuanto a la extensión media, los usos del iPad eran un sustituto para otros dispositivos existentes que los estudiantes podrían utilizar tales como ordenadores portátiles.

Es interesante observar lo que dicen Nedungadi y Raman (2012) afirmando que:

Aunque el rendimiento utilizando m-learning fue ligeramente inferior en los entornos de aprendizaje electrónico, los estudiantes estaban cómodos con el ambiente y las puntuaciones eran comparables en ambos métodos de aprendizaje. Si los estudiantes tienen acceso y pueden pasar más tiempo con m-learning, entonces, podría ser una buena alternativa o complementarse con el e-learning.

En un esfuerzo por delinear formas en que la tecnología puede ser integrada en la instrucción de la ciencia, Bell et al. (2010) estudian la aplicación del aprendizaje cooperativo con la ayuda de las nuevas tecnologías.

La literatura cita esfuerzos de investigación dedicados al desarrollo de proyectos de aprendizaje móvil o plan de estudios que integra la tecnología móvil con la pedagogía adecuada para apoyar el aprendizaje de la ciencia de los estudiantes tanto en entornos formales como informales (Ahmed y Parsons, 2013).

Con la tecnología móvil, el entorno de aprendizaje de la ciencia puede ser móvil e ir con los estudiantes al sitio de campo, al laboratorio, etc. (Martin y Ertzberger, 2013). La extensión del entorno de aprendizaje permite a los estudiantes investigar más fenómenos científicos en la vida real y para demostrar los principios y el conocimiento científico en contextos diferentes a los del laboratorio (Shih, Chuang y Hwang, 2010). Además, las redes sociales abren oportunidades para que los estudiantes hagan una construcción de conocimiento mediada socialmente. Los proyectos científicos con el uso de la tecnología móvil han demostrado los méritos del aprendizaje móvil y su eficacia de aprendizaje para los estudiantes (Pea y Maldonado, 2006).

En este estudio también se pretende estudiar cómo influye la motivación en los estudiantes al emplear dispositivos electrónicos móviles durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física y Química. Para evaluar la motivación, se ha puesto el foco en tres componentes motivacionales intrínsecos: curiosidad, desafío, competencia. Los estudiantes con motivación intrínseca prefieren trabajar siguiendo un cierto grado de reto para resolverlos. Los extrínsecamente orientados se inclinan por trabajos y problemas con un menor grado de dificultad, usando el mínimo esfuerzo necesario para obtener el máximo reconocimiento posible. Un ambiente de clase que permite a los estudiantes escoger en la selección de tareas de aprendizaje y ofrece oportunidades para el aprendizaje auto-dirigido puede catalizar una mayor motivación y deseo de aprender (Mouza y Barrett-Greenly, 2015).

Las prácticas que apoyan la motivación del estudiante y el deseo de aprender son críticas, particularmente, durante los últimos años elementales cuando hay una disminución general de la motivación (Eccles, 1983). Por lo tanto, la calidad de la motivación, intrínseca o extrínseca, autorregulada o externamente controlada, es de gran importancia para el proceso de aprendizaje (Deci y Ryan, 2000; Ryan y Deci, 2000).

Los sentimientos de competencia y de poder llegar a los objetivos fortalecen la motivación intrínseca del individuo (Deci y Ryan, 2000). Osborne y Freyberg (1996) demostraron que los estudiantes tienen dificultades para explicar lo que aprenden. Howe y Jones (1998) sostienen que los estudiantes aprenderán la ciencia más fácilmente si el entorno les es favorable, se realizan actividades y experimentos y lo que aprenden está asociado con sus vidas. Si el contenido del programa no satisface las expectativas de los estudiantes, el nivel de éxito también disminuye (Thomas 2003). Recientemente, ciertos estudios han demostrado que la ciencia escolar se ha vuelto más impopular e irrelevante entre los estudiantes (Holbrook, 2003, Osborne y Collins, 2001). Los estudiantes están motivados para aprender si los conceptos estudiados son interesantes y conectados con su vida cotidiana (Dawson, 2000; Osborne et al., 2003).

Cuando se habla del desafío como componente motivacional intrínseco, quiere decirse que los objetivos deben ser significativos, personalizados y específicos para el individuo. Las actividades que estén dentro de la zona de desarrollo proximal del individuo estimularán una mayor motivación intrínseca (Malone y Lepper, 1987).

La curiosidad es el componente intrínseco más directo en el proceso de aprendizaje. El concepto de curiosidad se puede dividir en dos amplias categorías: curiosidad sensorial y curiosidad cognitiva (Malone y Lepper, 1987). A la curiosidad también se le suele asociar con el interés y disfrute.

La competencia es otro de los componentes básicos de la motivación intrínseca. Csikszentmihalyi (1990) declaró que motivación del logro (en sí mismo un complejo de motivación intrínseca y extrínseca) implica competencia como un estándar de excelencia. Dicho investigador hizo una distinción al diferenciar los siguientes dos elementos: «medir el yo contra los demás» (competencia directa) y «medir el yo contra el propio ideal» (competencia indirecta).

Hay evidencia de que ciertos tipos de dispositivos tecnológicos mejoraron los ambientes de aprendizaje y proporcionan una mayor accesibilidad para apoyar y engendrar intrínseca y extrínsecamente un aprendizaje motivado (Reynolds y Harel Caperton, 2011). El uso de dispositivos móviles aumenta la propensión de los estudiantes a participar en el aprendizaje auto-dirigido y estimula su curiosidad cognitiva más allá de las paredes del aula (Traxler, 2007).

Aunque mucho se ha dicho sobre la motivación que se encuentra inherente a la tecnología móvil, generalmente, hay una escasez de investigación que refleja directamente la conexión entre el uso de la tecnología móvil y el papel de la motivación en el aprendizaje con tecnología móvil (Ciampa, 2014).

Utilizando como fundamento lo dicho anteriormente, se parte de la siguiente hipótesis: Los estudiantes que emplean el sistema TIC estarán más motivados intrínsecamente que los estudiantes que siguen el sistema tradicional.

2. METODOLOGÍA

La motivación intrínseca se midió por medio de un test basado en el Test de Motivación Intrínseca (IMI) (Deci y Ryan, 2010), se hicieron 17 preguntas según escala Likert. La muestra fueron alumnos de 12 y 13 años que cursaban 1º de ESO, el test fue realizado en dos colegios, un colegio utilizaba el iPad para realizar las tareas de ciencias con una serie de aplicaciones e internet en clase y en casa y en el otro colegio utilizaban el libro de texto y el cuaderno para realizar las tareas de ciencias.

En el colegio que trabajaban con iPad, los alumnos estaban distribuidos en dos grupos, en total eran 45 alumnos. En el colegio que empleaban el libro de texto y el cuaderno, eran dos grupos de 55 alumnos en total. A los alumnos que utilizaban el iPad serán denominados grupo Sistema TIC y a los alumnos que utilizan el libro de texto serán denominados grupo Sistema Tradicional. El test realizado en el colegio de Sistema Tradicional se realizó en horario escolar durante el mes de octubre de 2017, curso 2017/2018. El test realizado en el colegio de Sistema TIC se realizó, también, en horario escolar, durante el mes de mayo de 2018, curso 2017/2018. Los alumnos habían trabajado con el iPad y el libro de texto todo ese curso, los que empleaban el iPad era el tercer año que lo utilizaban. La duración del test fue de 30 minutos.

El test de motivación intrínseca que se pasó a los estudiantes tenía 17 preguntas con escala Likert. La respuesta que tenían que escoger los alumnos era de 1 a 5 ante cada pregunta: nada (1), muy poco (2), normal (3), bastante (4) y mucho (5). Este instrumento evalúa las siguientes dimensiones: la satisfacción o interés del sujeto hacia una determinada actividad, su percepción de la competencia que tiene y el valor o utilidad que le da a la actividad en que participa el sujeto. Seis preguntas se refieren al interés o satisfacción del alumno ante la tarea que realiza, otras seis a la competencia considerada por el estudiante al utilizar el libro de texto o el iPad y cinco preguntas acerca de la utilidad o el valor que le dan a las tareas que realizan.

3. RESULTADOS

Respecto al aspecto del interés y satisfacción con el que los estudiantes realizan las tareas se han obtenido los siguientes resultados por pregunta de promedios y desviaciones típicas para ambos sistemas educativos.

Tabla 1: Media de las respuestas de los alumnos a las preguntas sobre el interés y satisfacción acerca de las tareas que realizan.

Fuente: elaboración propia.

Pregunta (Interés/Disfrute)	SISTEMA TRADICIONAL	SISTEMA TIC
Disfruto trabajando en el colegio y en casa.	2,45±1,14	2,76±1,37
Me divierto trabajando en el colegio y en casa.	2,27±1,08	2,62±1,37
Después de haber trabajado en las tareas del colegio, me siento mejor.	3,44±1,54	3,20±1,46
He tenido muchas ganas de utilizar el libro/iPad en mis tareas del colegio.	2,42±1,32	3,18±1,42
He disfrutado cuando el profesor nos ha explicado cómo trabajar en el aula.	2,78±1,27	2,76±1,38
Utilizo el libro/iPad para aprender cosas diferentes a lo que aprendo en el colegio.	2,47±1,40	2,80±1,47

Los resultados muestran que los estudiantes del sistema TIC responden indicando un mayor interés y satisfacción en la realización de las tareas en las preguntas realizadas. Destaca la diferencia mostrada en la pregunta cuatro, 0,76, correspondiente a las ganas en la utilización del dispositivo electrónico (sistema TIC) frente a las ganas en la utilización del libro de texto y cuaderno (sistema tradicional). En la pregunta cinco, correspondiente a la percepción de cuánto han disfrutado cuando el profesor les ha explicado cómo trabajar en el aula, van casi a la par. La única pregunta donde cambia la tendencia es la tercera donde dice «después de haber trabajado en las tareas del colegio, me siento mejor» con una diferencia de 0,22. La diferencia de la media global de las seis preguntas es de 0,25, a favor del sistema TIC, en una escala de 5.

Respecto a cómo perciben su propia competencia a la hora de utilizar sus propias herramientas para el estudio se han obtenido los siguientes resultados de promedios y desviaciones típicas por pregunta para ambos sistemas educativos.

Tabla 2: Media de las respuestas de los alumnos a las preguntas sobre cómo perciben su competencia para utilizar las herramientas necesarias para estudiar.

Fuente: elaboración propia.

Pregunta (Competencia)	SISTEMA TRADICIONAL	SISTEMA TIC
Creo que soy bueno en las tareas realizadas con el cuaderno/iPad en el colegio.	3,75±0,89	3,51±1,16
Estoy satisfecho de los trabajos que hago con el libro/iPad que utilizo.	3,82±1,04	3,71±1,46
Creo que utilizo mejor el libro/iPad que mis compañeros.	3,05±1,27	3,27±1,45
Pienso que he entendido muy bien cómo se debe trabajar en el colegio y en casa con el libro/iPad.	3,55±1,29	3,51±1,20
Me ha gustado cómo me han enseñado a usar el libro/iPad para hacer las tareas del colegio.	3,13±1,32	2,96±1,41
Veo mi trabajo como algo que quiero hacer y no como obligación.	2,49±1,39	2,73±1,42

Los resultados muestran que los estudiantes del Sistema TIC responden con una percepción muy similar de su propia competencia en la utilización de su herramienta de trabajo. Se puede observar que, en la sexta pregunta referida a si ven su trabajo como algo que quieren hacer, hay una diferencia de 0,24 a favor del Sistema TIC. También, ocurre en la pregunta tercera con una diferencia de 0,22 a favor del Sistema TIC. Sin embargo, los resultados son prácticamente iguales e, incluso, un poco superiores en el Sistema Tradicional, en el resto de las preguntas. La diferencia de la media global de las seis preguntas es de 0,02, a favor del Sistema Tradicional, en una escala de 5.

Respecto al valor y utilidad que le dan a las tareas que realizan se han obtenido los siguientes resultados de promedios y desviaciones típicas por pregunta para ambos sistemas educativos.

Tabla 3: Media de las respuestas de los alumnos a las preguntas sobre el valor de las tareas que realizan.

Fuente: elaboración propia.

Pregunta (Valor/Utilidad)	SISTEMA TRADICIONAL	SISTEMA TIC
Creo que es importante utilizar el cuaderno/iPad para las tareas del colegio.	3,44±1,48	3,27±1,48
Creo que aprender en el colegio con la ayuda del libro de texto y cuaderno/iPad es algo bueno para mí.	3,58±1,18	3,11±1,35
Pienso en trabajar en el colegio y en casa.	3,25±1,43	3,60±1,23
Creo que usar el libro de texto y cuaderno/iPad en el colegio ha sido de gran valor para mí.	3,20±1,18	3,25±1,40
Me quedo con ganas de trabajar más cuando utilizo el libro de texto y cuaderno/iPad.	2,00±1,15	2,58±1,48

Los resultados muestran que los estudiantes del Sistema TIC responden valorando de igual manera el valor y utilidad a las tareas que el Sistema Tradicional.

Destaca la diferencia en la pregunta cinco, 0,58, donde se expresa si se quedan con ganas de trabajar cuando utilizan el dispositivo electrónico (Sistema TIC) frente a cuando utilizan el libro de texto y cuaderno (Sistema Tradicional). También, aunque en menor medida, 0,35 a favor del Sistema TIC, en la pregunta tercera referida a si piensan trabajar en el colegio y en casa. La diferencia de la media global de las cinco preguntas es de 0,07 a favor del sistema TIC, en una escala de 5.

4. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA

Los resultados expuestos del estudio, que contrasta los diferentes aspectos de la motivación intrínseca de los estudiantes, muestra que la motivación del alumnado de 1º de ESO es mayor en el sistema educativo basado en las TIC que en el sistema tradicional. Los datos obtenidos, valores medios, avalan esta afirmación excepto en el aspecto de cómo perciben su propia competencia: Interés y satisfacción en la realización de las tareas: 2,64 en el sistema tradicional, 2,89 en el sistema TIC, sobre escala 5. En cuanto a cómo perciben su competencia a la hora de usar sus herramientas, libro y cuaderno sistema tradicional y dispositivo electrónico en el sistema TIC: 3,30 en el sistema tradicional, 3,28 en el sistema TIC. Valor y utilidad que dan a las tareas que realizan: 3,09 en el sistema tradicional, 3,16 en el sistema TIC. En dos de los aspectos de la motivación intrínseca de los estudiantes los resultados son mayores en el sistema TIC. La diferencia total es de 0,10 a favor del Sistema TIC. Estos resultados expresan que la incorporación de las TIC en el sistema educativo ofrece ligeramente una mayor motivación en el alumnado frente a un sistema tradicional y, como consecuencia, todas las ventajas que se desprenden de un alumnado motivado. La hipótesis de partida, «la motivación intrínseca de los estudiantes será mayor en el sistema basado en las TIC que en el sistema tradicional», según los resultados obtenidos en el estudio es correcta. Por lo tanto, un sistema basado en las nuevas tecnologías, donde las TIC están integradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, consigue una mayor motivación de los alumnos respecto a sistemas tradicionales.

Aunque el alumnado no es nuevo en la recepción del sistema educativo, llevan tres años recibéndolo, sería aconsejable realizarlo cada dos años hasta segundo de bachillerato para valorar la motivación a lo largo del tiempo, tanto en Secundaria como en Bachillerato. El estudio realizado ofrece valores

de la percepción subjetiva de los estudiantes respecto a su motivación, pero no valora la eficiencia de ambos sistemas educativos. Debería realizarse en paralelo un estudio que comparara motivación frente a la eficiencia del sistema, mediante el contraste de ambos sistemas con los resultados obtenidos en una prueba PISA o de Selectividad. Otra de las limitaciones de este estudio es la poca muestra de alumnos, así como la escasez de tiempo a la hora de valorar cómo afecta el rendimiento académico en relación con el uso de los dispositivos electrónicos móviles. Por otra parte, también, sería de utilidad comparar los componentes motivacionales según los distintos cursos y según el género.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmed, S., y Parsons, D. (2013) Abductive science inquiry using mobile devices in the classroom. *Computer & Education*, 63, pp. 62-72.
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., y Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: Models, tools and challenges. *International Journal of Science Education*, 32(3), 349-377.
- Berson, I., Berson, M., y Manfra, M. (2012). Touch, type and transform iPads in the social studies classroom. *Social Education*, 76(2), 88-91.
- Chou, C. (2001). Internet heavy use and addiction among Taiwanese college students: an online interview study. *CyberPsychology & Behavior*, 4(5), 573-585.
- Ciampa, K. (2014). Learning in a mobile age: an investigation of student motivation. *Journal of Computer-Assisted Learning*, 30(1), 82-96.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper Collins.
- Dawson, C. (2000). Upper primary boys' and girls' interests in science: have they change since 1980? *International Journal of Science Education*, 22(6), 557-570.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2000). The 'what' and the 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2010). *Intrinsic motivation inventory (IMI): Scale description*. Recuperado de <http://www.selfdeterminationtheory.org/questionnaires/10-questionnaires/50> [Consulta: 20/01/2012].
- Eccles, J. S. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. En J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motivation* (pp. 75-146). San Francisco: W. H. Freeman.

- Edmunds, R., Thorpe, M., y Conole, G. (2012). Student attitudes towards and use of ICT in course study, work and social activity: a technology acceptance model approach. *British journal of educational technology*, 43(1), 71-84.
- Fox, A. B., Rosen, J., y Crawford, M. (2009). Distractions, distractions: does instant messaging affect college students' performance on a concurrent reading comprehension task? *CyberPsychology & Behavior*, 12(1), 51-53. DOI dx.doi.org/10.1089/cpb.2008.0107
- Gay, G., Stefanone, M., Grace-Martin, M., y Hembrooke, H. (2001). The effects of wireless computing in collaborative learning environments. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 13(2), 257-276.
- Heinrich, P. (2012). The iPad as a tool for education: A study of the introduction of iPads at Longfield Academy, Kent. Recuperado de <http://www.naace.co.uk/publications/longfieldipadresearch> [Consulta: 01/04/2014].
- Hembrooke, H., y Gay, G. (2003). The laptop and the lecture: the effects of multitasking in learning environments. *Journal of Computing in Higher Education*, 15(1), 46-64.
- Holbrook, J. (2003). Increasing the Relevance of Science Education. *The Way Forward. Science Education International*, 14(1), 5-13.
- Howe, A. C., y Jones, L. (1998). *Engaging Children in Science* (2ª ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Jahnke, I., y Kumar, S. (2014). Digital didactical designs: teachers' integration of iPads for learning-centered processes. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 30(3), 81-88.
- Junco, R., y Cotten, S. R. (2011). Perceived academic effects of instant messaging use. *Computers & Education*, 56, 370-378. DOI dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.020
- Kubey, R. W., Lavin, M. J., y Barrows, J. R. (2001). Internet use and collegiate academic performance decrements: early findings. *Journal of Communication*, 51(2), 366-382.
- Kukulska-Hulme, A. y Traxler, J. (2005). *Mobile learning: A handbook for educators and trainers*. London: Routledge.
- Levine, L. E., Waite, B. M., y Bowman, L. L. (2007). Electronic media use, reading, and academic distractibility in college youth. *CyberPsychology & Behavior*, 10(4), 560-566.
- Liu, M., Scordino, R., Geurtz, R., Navarrete, C., Ko, Y., y Lim, M. (2014). A look at research on mobile learning in K-12 education from 2007 to the present. *Journal of Research on Technology in Education*, 46(4), 325-372.

- Malone, T. W., y Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. En R. E. Snow y M. J. Farr (eds.), *Aptitude, learning, and instruction: III. Conative and affective process analyses* (pp. 223-253). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Martin, F., y Ertzberger, J. (2013). Here and Now Mobile Learning an Experimental Study on the Use of Mobile Technology. *Computers & Education*, 68, 76-85.
- Méndez, D. (2012). Cambio motivacional realizado por las TIC en los alumnos de secundaria de Física. *Miscelánea de Comillas*, 70(136), 199-224.
- Mouza, C., y Barrett-Greenly, T. (2015). Bridging the app gap: An examination of a professional development initiative on mobile learning in urban schools. *Computers & Education*, 88, 1-14. DOI dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2015.04.009
- Nedungadi, P., y Raman, R. (2012). A new approach to personalization: integrating e-learning and m-learning. *Education Tech Research Dev*, 60, 659-678. DOI 10.1007/s11423-012-9250-9
- Osborne, J., Simon, S., y Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Osborne, J., y Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23(5), 441-467.
- Osborne, R., y Freyberg, P. (1996). Children's Science. En R. Osborne, P. Freyberg (Eds.), *Learning in science: The implications of children's science*. Hong Kong: Heinemann Education.
- Pea, R., y Maldonado, H. (2006). WILD for learning: interacting through new computing devices anytime, anywhere. En K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 427-442). New York: Cambridge University Press.
- Reynolds, R., y Harel Caperton, I. (2011). Contrasts in student engagement, meaning-making, dislikes, and challenges in a discovery-based program of game design learning. *Journal of Educational Technology Research and Development*, 59, 267-289.
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Saudelli, M. G., y Ciampa, K. (2015). Exploring the role of TPACK and teacher self-efficacy: an ethnographic case study of three iPad language arts classes. *Technology, Pedagogy and Education*. DOI dx.doi.org/10.1080/1475939X.2014.979865

- Shih, J. L., Chuang, C. W., y Hwang, G. J. (2010). An Inquiry-based Mobile Learning Approach to Enhancing Social Science Learning Effectiveness. *Educational Technology & Society*, 13(4), 50-62.
- Thomas, G. P. (2003). Conceptualization, development and validation of an instrument for investigating the meta-cognitive orientation of science classroom learning environments: the meta-cognitive orientations learning environment scale-science (moles-s). *Learning Environments Research*, 6, 175-197.
- Traxler, J. (2005). Defining mobile learning. En P. Isaías, C. Borg, P. Kommers, y P. Bonanno (Eds.), *Proceedings of the 2005 IADIS international conference on mobile learning* (pp. 261-266). Qawra, Malta: IADIS Press.
- Traxler, J. (2007). Defining, discussing, and evaluating mobile learning: The moving finger writes and having writ.... *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8(2), 1-12.
- Wentworth, D. K., y Middleton, J. H. (2014). Technology use and academic performance. *Computers & Education*, 78, 306-311. DOI dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.012
- West, W., y Vosloo, S. (2013). UNESCO policy guidelines for mobile learning. Paris: UNESCO. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641e.pdf> [Consulta: 01/11/2018].

CITA DE ESTE ARTÍCULO (APA, 6ª ED.):

Jáudenes Baillo, A., y Méndez-Coca, D. (2019). La influencia del uso del *Tablet* en la motivación en ciencias de los alumnos de secundaria. *Educación y Futuro: Revista de investigación aplicada y experiencias educativas*, 40, 93-107.