

Las TIC en la formación universitaria. Logros y desafíos para la formación en psicología y educación¹

Carol Rivero², Andrea Chávez³, Angie Vásquez⁴ y Sheyla Blumen⁵
Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad de Bath-Reino Unido

El presente estudio explora metodologías activas y participativas, que fomentan el aprendizaje autónomo y la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje con el uso de las TIC. En el Estudio 1, se utilizaron los dispositivos de respuesta inmediata (*clickers*) como estrategia pedagógica y de evaluación, en la formación básica de Psicología. 60 estudiantes universitarios, con rango de edad de 19 a 26 ($M = 21.12$, $SD = 1.47$), respondieron un cuestionario tipo Likert con 40 preguntas múltiples y también preguntas abiertas, acerca de los beneficios y desventajas percibidas con el uso de los *clickers*, en la formación en psicología. Los resultados mostraron percepción positiva a nivel de beneficios en las estrategias pedagógicas, facilitando la revisión teórica, el reforzamiento conceptual, los debates en clase, y la verificación inmediata del conocimiento. Se concluye que el uso de los *clickers* en la formación de pregrado en psicología es una herramienta efectiva para aplicar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de nivel universitario. En el Estudio 2, se presentan los resultados de un estudio exploratorio con la aplicación de la estrategia de enseñanza *flipped classroom* en estudiantes del V ciclo de educación inicial y primaria, a través de una metodología activa dentro y fuera del aula como parte del curso de Psicología del Aprendizaje. Los resultados revelan que los estudiantes interiorizaron mejor los conceptos, mostraron mejores niveles de motivación y estuvieron satisfechos con sus logros.

Palabras clave: formación universitaria, TIC, currículo, competencias, estrategias de aprendizaje.

¹ Estudio desarrollado en el marco de actividades del Grupo Interdisciplinario de Investigación PUCP Creatividad, Tecnología y Talento (Crea Talentum).

² Máster en Ingeniería de Medios para la Educación, psicóloga educativa y profesora del Departamento de Educación de la PUCP. Dirección postal: Pontificia Universidad Católica del Perú/Departamento de Educación. Av. Universitaria 1801, San Miguel, Lima-Perú. Contacto: crivero@pucp.pe

³ MSc en Psicología de la Salud por la Universidad de Bath y asistente de investigación de la Universidad de Bath, Reino Unido. Contacto: achavez@pucp.edu.pe

⁴ Licenciada en Psicología Educacional y asistente de docencia en la PUCP. Contacto: angie.vasquez@pucp.edu.pe

⁵ PhD en Psicología por la Radboud Universiteit, Holanda y profesora principal del Departamento de Psicología de la PUCP.

Information Technology (IT) in college formation: Achievements and challenges in Psychology and Education

The present study aims to develop significant learning in college students through active and participative learning methods that promote autonomy and self-reflection. Study 1 aims to explore students' perceptions of the use of *clickers* in Psychology students. Participants were 60 college students ages 19 to 26 ($M = 21.12$, $SD = 1.47$) who answered a 40-item multiple alternative likert-scale with additional open-ended questions. Results revealed perceived benefits (class dynamic, theory review and reinforcement), and perceived uses (debates, experiments, evaluations with immediate reinforcement, and knowledge verification). It is concluded that the use of *clickers* in undergraduate formation in Psychology is an effective tool to introduce IT to support students' learning process. Study 2 is an exploratory study using flipped classroom with 5th semester preschool and primary education students, using active methods inside, and outside the classroom. Results revealed that college students tend to internalize better the theoretical concepts, and display better levels of motivation, as well as satisfaction with their achievements.

Keywords: college formation, IT, curriculum, competencies, learning strategies.

As TICs na formação universitária. Realizações e desafios para a formação em Psicologia e Educação

O artigo apresenta um estudo exploratório que surge como parte de um processo reflexivo e planejado a partir do desejo de motivar e promover o desenvolvimento da aprendizagem significativa, com base em metodologias ativas e participativas, que promovam a aprendizagem autônoma e a reflexão sobre os próprios processos da aprendizagem em estudantes universitários. No estudo 1, foram usados como estratégia pedagógica e avaliativa na formação básica da Psicologia, dispositivos de resposta imediata (*clickers*). 60 estudantes universitários, com idades entre os 19 e 26 anos ($M = 21.12$, $DP = 1.47$), responderam um questionário de 40 perguntas com escala de respostas tipo Likert e também perguntas abertas sobre os benefícios e desvantagens do uso dos *clickers*. Os resultados mostram que o uso dos *clickers* na formação da graduação em Psicologia é uma ferramenta efetiva para aplicar as TIC nos processos de ensino-aprendizagem de nível universitário. No Estudo 1, apresentam-se os resultados de uma pesquisa exploratória com a aplicação da estratégia de ensino *flipped classroom* em estudantes do V ciclo de Educação Inicial e Primária, através de uma metodologia ativa dentro e fora da sala de aula como parte da disciplina de Psicologia da Aprendizagem. Os resultados mostraram que os estudantes interiorizaram melhor os conceitos, expressaram alta motivação e ficaram satisfeitos com suas atuações.

Palavras-chave: formação universitária, TIC, currículo, competências, estratégias de aprendizagem.

Los procesos actuales de formación de psicólogos y educadores peruanos e interamericanos exigen a las y los profesionales y académicos tener un rol activo y decisivo en la producción de conocimientos. En este sentido, el valor del aprendizaje activo es enfatizado por la literatura científica (Beard, 2010; Bixio, 2004), en donde se reconocen las deficiencias en la formación educativa de los estudiantes debido a la falta de compromiso y participación dentro del aula de clases, particularmente de aquellos con alta densidad estudiantil. Como respuesta a esta situación, se propone el fomento de metodologías de aprendizaje activas en las aulas de clases (Patry, 2010).

En los centros universitarios de las Américas se requiere potenciar la producción del conocimiento a partir de una relación crítica y dinámica con la información que se maneja sobre los pueblos (Association of American Colleges and Universities, 2007; Blumen, Chávez & Vásquez, 2013; Castells, 2014). Asimismo, la creación de conocimientos requiere creatividad, razonamiento, capacidad para identificar y resolver problemas, capacidad de autoaprendizaje y manejo de la información con criterios científicos. Es así que los procesos de enseñanza-aprendizaje en el espacio de la formación de las y los psicólogos y educadores deberán estimular y desarrollar estas capacidades. La particular importancia de la creatividad en la educación superior ha sido reconocida por la necesidad de preparar a los jóvenes para un mundo laboral incierto y complejo, que requiere personas idóneas que usen sus capacidades creativas (Clark & White, 2010; Coll, 2008).

Pese al reconocimiento de la importancia del fomento a la creatividad en la formación superior, los docentes desconocen las características de los ambientes de aprendizaje facilitadores de la creatividad. Más aún, son numerosas las resistencias y actitudes negativas de los estudiantes, vinculados con atributos personales y prácticas pedagógicas del profesor que interactúan de maneras complejas e impactan en la formación

de los futuros psicólogos de las Américas. Por lo tanto, necesitamos desarrollar en nuestras y nuestros académicos, competencias pedagógicas innovadoras, susceptibles de ser transmitidas vivencialmente a nuestros estudiantes, usando métodos que vayan más allá de las clases expositivas o de las tareas rutinarias (Ferro, Martínez & Otero, 2010; Felicia, 2011).

La educación en la actual Sociedad Red (Castells, 2014) ya no es vista solamente como un instrumento para promover la socialización y la cultura de las personas, si no que se ha convertido en una prioridad estratégica a nivel mundial. Más aún, esta sociedad del conocimiento precisa de estructuras flexibles (entornos virtuales de aprendizaje) que posibiliten un amplio acceso al conocimiento, así como una capacitación personal crítica que favorezca la interpretación de la información y la generación del propio conocimiento (Ferro, Martínez & Otero, 2009).

De esta forma, cada vez y con mayor fuerza, está presente la necesidad de desarrollar estrategias que motiven y permitan profundizar los aprendizajes de los estudiantes, puesto que actualmente, ellos tienden a perder el interés rápidamente, les gusta atender más de una situación a la vez, desean obtener la información rápidamente y cuentan con otras habilidades tecnológicas (Prensky, 2010).

Es en este marco en que los educadores pueden mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante el desarrollo de nuevas metodologías donde las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) juegan un rol importante, ya que sirven como recursos de apoyo que permitirían promover el aprendizaje y generar nuevos espacios educativos (Coll, 2008), puesto que las TIC por sí solas no generan ningún tipo de aprendizaje. De allí la importancia de hacer un uso pedagógico de ellas y conocer sus características principales con evidentes implicaciones educativas (Ferro, Martínez & Otero, 2009).

Para lograr este objetivo, se pueden desarrollar estrategias didácticas con clara intencionalidad pedagógica (Bixio, 2004) basadas en la búsqueda de la participación del estudiante y distinguiendo los siguientes aspectos: ¿Qué objetivos o resultados se pretenden conseguir? ¿Qué

técnicas son las más adecuadas? y ¿Qué material se va a utilizar? Entre ellas se puede mencionar el ABP, el análisis de casos, el juego de roles etc., pero además se puede utilizar el método de la clase invertida *flipped classroom* (Hamdan, McKnight, McKnight, & Arfstrom, 2013) que permitiría diseñar clases y actividades grabando videos o desarrollando materiales y publicándolos a través de la plataforma para que los estudiantes vean las clases en casa y puedan repetir la información que no han comprendido bien. Así llegarían al aula con un conocimiento previo, se podría evaluar este conocimiento a través de los *clickers* y luego se desarrollarían actividades que permitieran anclar estos conocimientos previos.

Por lo tanto, con una planificación adecuada de las sesiones de clase, se puede direccionar el aprendizaje según diversas perspectivas y modelos curriculares que promuevan la innovación en los procesos educativos dentro y fuera del aula con apoyo de las tecnologías y desarrollar así las capacidades y actitudes en los estudiantes. A continuación, se presentan dos experiencias desarrolladas en una universidad privada de Lima, que han contribuido a mejorar la calidad de la enseñanza en la formación de las y los psicólogos y educadores en la formación del pregrado.

Estudio 1

El presente estudio se fundamenta en un modelo desarrollado desde la teoría del aprendizaje experiencial (Beard, Wilson & McCarter, 2007), aplicado a las modalidades de aprendizaje mediadas por las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC). Desde la década pasada se presenta la preocupación acerca de la necesidad de brindar una plataforma teórica que sustente las aplicaciones de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje. En el año 2003 Nichols (2003) sustentó su preocupación en relación con la escasez de literatura científica que existía entonces sobre el tema el aprendizaje en la modalidad virtual, por un lado; y, por otro, a la presión tecnológica a la que

se veían sometidos los diseñadores de las herramientas, descuidando el impacto académico de las mismos (Nichols, 2003; Ravenscroft, 2001).

Beard y colaboradores (2007) propusieron como solución el acercarse al aprendizaje experiencial, como modelo teórico más cercano a la explicación de la dinámica de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la modalidad virtual. El aprendizaje experiencial, estudiado y descrito por numerosos autores influyentes desde la historia antigua —como Platón y Aristóteles—, hasta estos días (Kolb, 1984) brinda una aproximación hacia el aprendizaje como un proceso continuo a lo largo de la vida, en base a las tradiciones intelectuales de la psicología social, la filosofía y la psicología cognitiva. Más aún, el modelo de aprendizaje experiencial que incorpora estímulos externos y sensaciones internas (Beard et al., 2007), brinda una ruta para comprender mejor los procesos de asimilación-acomodación de la nueva información desde los esquemas mentales de las personas. De esta manera, la respuesta comportamental incluye también las respuestas tanto cognitivas como afectivas, como se observa en la Figura 1.

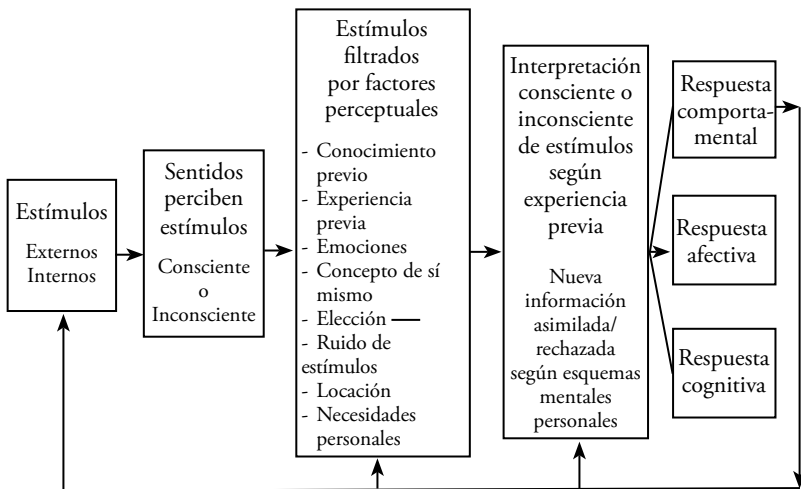


Figura 1. El proceso de percepción y aprendizaje experiencial (Beard, Wilson & McCarter, 2007)

Según se observa en la Figura 1, en el modelo que incorpora los procesos de percepción y de aprendizaje experiencial, las personas interactúan con el mundo y aprenden de su experiencia a través del procesamiento de los estímulos recibidos a través de sus sentidos. En el presente modelo se incorpora el modelo de procesamiento perceptual de Gibson, Ivancevich y Donnelly (1985), así como los modelos de procesamiento de la información de Massaro y Cowan (1993). Según se observa en el modelo, son cinco los elementos principales: los estímulos, los sentidos, los procesos de filtro, la interpretación y las respuestas. El modelo de aprendizaje experiencial, basado en el procesamiento cognitivo, brinda los fundamentos conceptuales para el desarrollo de una interpretación más holística del proceso de aprendizaje. Este modelo incorpora una serie de variables, por lo general olvidadas, como la significancia de la experiencia, en términos de espacio y tiempo, así como la conexión entre el mundo exterior y los mundos internos del aprendiz, el rol del cuerpo en el aprendizaje, y la importancia del afecto en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Beard et al., 2007). Una fortaleza de este modelo es la sinergia claramente establecida entre la teoría y la práctica. Las preguntas pragmáticas relacionadas con el dónde (contexto), qué (actividades), cómo (sentidos), emociones (afectos), mentes (cognición), así como aprendizaje y cambio, se corresponden en el proceso de aprendizaje a través del ser, hacer, sentir (sensación), sentimientos, conocer y cambiar (Beard et al., 2007).

En base a la integración de los modelos del aprendizaje experiencial de Beard y colaboradores (2007) y de Kolb (1994), se exploró la percepción de los estudiantes de psicología acerca del uso de los dispositivos de respuesta inmediata (*clickers*) como estrategia pedagógica y de evaluación, en la formación básica de psicología (Blumen, Chávez & Vásquez, 2013). Los *clickers* brindan una tecnología que facilita el compromiso del estudiante en el aula de clases, a partir de un ciclo de actividades interactivas que incluyen preguntas dentro del periodo de clases, con las respuestas de los estudiantes siendo recolectadas y proyectadas públicamente, ofreciendo una retroalimentación inmediata. Esta situación promueve la interacción dentro del grupo, así como la

discusión de los resultados. Esta aproximación ha sido descrita como el ciclo de preguntas (Beatty, 2004), el compromiso interactivo (Hake, 1998), o como la instrucción entre pares (Crouch & Mazur, 2001).

La metodología de enseñanza con *clickers* fue diseñada para incrementar el aprendizaje activo. Bransford y colaboradores (1999) subrayan la importancia de las nuevas tecnologías, como los *clickers* en la facilitación del aprendizaje activo. En la actualidad existe un cuerpo de literatura importante en los diferentes aspectos del uso de los *clickers*, que incluyen trabajos en la teoría y técnica de aplicación de los *clickers* (Beatty, 2004, Bruff, 2009), así como estudios con resultados significativos acerca de su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Caldwell, 2007). Asimismo, hay estudios que reportan la evaluación del efecto de los *clickers* en el desempeño de los estudiantes (Bunce, VandenPlas & Havanski, 2006; Cliff, Freeman, Hansen, Kibble, Peat, & Wenderoth, 2008; Crossgrove & Curran, 2008; Gauci, Dantas, Williams, & Kemm, 2009). De esta forma, los educadores deben ser conscientes de la enseñanza reflexiva, que los obliga a evaluar toda innovación pedagógica aplicada para la mejora de los procesos en la formación de sus futuros académicos y profesionales.

El objetivo del Estudio 1 fue explorar la percepción del uso del *clicker*, por parte de los estudiantes, en diferentes situaciones de un curso de pregrado que se dicta en el séptimo semestre de estudios universitarios de una universidad privada de Lima.

Método

Participantes

Los participantes fueron 60 universitarios con rango de edad 19-26 ($M = 21.12$, $DS = 1.47$), elegidos por muestreo asignado, en la medida en que se matricularon en el horario del curso obligatorio del séptimo semestre de la formación en el pregrado de Psicología, donde se aplicó el estudio.

Medidas e instrumentos de medición

La percepción de la utilidad y de los beneficios o desventaja en el uso de los *clickers* fue explorada a través de un cuestionario tipo Likert con 40 preguntas múltiples y que incluía también preguntas abiertas, acerca de los beneficios y desventajas percibidas con el uso de los *clickers*, en la formación en Psicología.

Resultados

Los resultados mostraron que los principales beneficios percibidos en el uso de los *clickers* estuvieron a nivel de la dinámica de la clase (75%), tanto a nivel del apoyo en la revisión teórica (65%), como en el refuerzo de los nuevos conceptos (57%). La mayor desventaja percibida estuvo asociada a los denominados tiempos perdidos en clase (25%), vinculados con el espacio de tiempo que demora la repartición y operatividad de los *clickers*, que usualmente fue entre 7 y 10 minutos aproximadamente, equivalente al 8,3% del tiempo total destinado a la clase. Asimismo, la percepción más positiva en el uso de los *clickers* estuvo asociada a su utilización en los debates (39%) y experimentos (30%).

A nivel del uso de los *clickers* en las evaluaciones, los *clickers* proporcionaron refuerzo inmediato en la verificación del conocimiento. Esta situación fue percibida como positiva para el 55% de los participantes, quienes valoraron la inmediatez de la respuesta como positiva para su propio proceso de aprendizaje. Finalmente, se concluyó que el uso de los *clickers* en la formación de pregrado en psicología es una herramienta efectiva para aplicar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de nivel universitario.

Estudio 2

El Estudio 2 parte de un proceso reflexivo y planificado ante el deseo de motivar y fomentar el desarrollo de aprendizajes significativos

en estudiantes del V ciclo de educación inicial y primaria a través de una metodología activa dentro y fuera del aula como parte del curso de Psicología del Aprendizaje. Para ello, se utilizaron diferentes estrategias de enseñanza, como el *flipped classroom* o clase invertida, que permitió que los estudiantes llegaran al aula con una información previa de los contenidos y se pudieran desarrollar más actividades de aplicación individuales y colaborativas dentro de las sesiones presenciales. Esto implicó utilizar también diferentes herramientas tecnológicas como la plataforma virtual y otros servicios de la Web 2.0. con un sentido pedagógico y de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Los objetivos del Estudio 2 fueron los siguientes: (a) analizar la metodología y los recursos didácticos y tecnológicos desarrollados a través de la clase invertida como parte de la práctica pedagógica; y (b) identificar el nivel de satisfacción de los estudiantes luego del uso de la metodología de la clase invertida.

Método

Participantes

La muestra estuvo conformada por 19 estudiantes del ciclo V - 2014 y 24 estudiantes del ciclo V-2015, la mayoría mujeres (95%) entre los 20 a 23 años, estudiantes del curso de Psicología del Aprendizaje de la Facultad de Educación de una universidad privada de Lima metropolitana.

Medidas, instrumentos de medición y procedimiento

El estudio de enfoque cuantitativo con nivel descriptivo (Hernández, Fernández & Batista, 2003) trata de identificar y describir los procesos desarrollados para generar la clase invertida así como el aprovechamiento pedagógico de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Para ello, se planificaron las sesiones de clase con la metodología del *flipped classroom*, se crearon los contenidos mediante videos,

lecturas y otros materiales que se colocaron dentro de una plataforma virtual para que los participantes pudieran revisarlos antes de iniciar las clases. Asimismo se elaboró una ficha de observación para analizar la interacción entre la profesora y sus estudiantes, así como los pasos desarrollados con esta metodología y finalmente se tomó una encuesta de satisfacción a los estudiantes.

Resultados

La planificación de las sesiones de clase considerando el *flipped classroom* permitió que el contenido puesto de forma ordenada en una plataforma virtual sea de fácil acceso y pueda ser revisado por todos los estudiantes antes de asistir a clases. Para ello, se elaboraron videos y otros recursos como lecturas y presentaciones en formato prezi.

En cuanto a las estrategias utilizadas por la docente en las clases presenciales, se observó el enfoque en las ideas más importantes del tema, aclarando dudas y complementando lo revisado en la parte virtual con información nueva sobre el tema. En relación con las actividades, se trabajó el análisis de casos, la resolución de ejercicios y también se promovió la interacción entre los estudiantes mediante el trabajo en pares, motivando su participación y realizando un seguimiento de las otras actividades en la fase virtual.

Con relación a la satisfacción de los estudiantes, el 93% (promoción 2014) y 86% (promoción 2015) consideraron que las sesiones de clase fueron claras y ayudaron a la asimilación de los principales conceptos a través de las actividades propuestas.

Conclusiones

El contenido en la fase virtual fue presentado de manera dinámica, permitiendo al estudiante revisarlo varias veces hasta tener una idea más clara del tema antes de iniciar la clase presencial.

Las actividades, mediante la propuesta de la clase invertida, permitieron que los estudiantes interioricen mejor los conceptos, se sientan más motivados y se genere una mayor discusión y debate. Asimismo, el rol de docente corresponde a la de un guía que se preocupa por el proceso de enseñanza aprendizaje fomentando la práctica.

Se recomienda cuidar una adecuada edición de videos como parte de los recursos utilizados y que en las sesiones presenciales se cuente con un tiempo razonable para explicar los principales conceptos, ya que no se puede asumir que todos los estudiantes llegan a la sesión presencial con todos los conceptos claros. Finalmente, se sugiere trabajar actividades colaborativas con grupos pequeños para la adecuada distribución de funciones.

Referencias

- Association of American Colleges and Universities (2007). *College Learning for the New Global Century*. Washington, DC: Association of American Colleges and Universities.
- Beard, C. (2010). *The Experiential Learning Toolkit: Blending Practice with Concepts*. ISBN: 9780749459345.
- Beard, C., Wilson, J. & McCarter, R. (2007). Towards a theory of E-learning: Experiential e-learning. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport, and Tourism Education*, 6(2), 3-15. <http://dx.doi.org/10.3794/johlste.62.127>
- Beatty, I. (2004). Transforming student learning with classroom communication systems. *Educause Center for Applied Research, Research Bulletin*, 3, 1-13.
- Bixio, C. (2004). *Cómo planificar y evaluar en el aula. Propuestas y ejemplos*. Buenos Aires: Área de Apoyo Documental – Comisión de Educación.
- Blumen, S., Chávez, A. & Vásquez, A. (2013). *El uso de los dispositivos de respuesta inmediata, clickers, en la formación del psicólogo*. Ponencia presentada en el XXXIV Congreso Interamericano de Psicología. Brasilia, Julio 15-19.

- Bransford, J. D., Brown, A., Cocking, R. (Eds.) (1999). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, DC: National Academies.
- Bruff, D. (2009). *Teaching with Classroom Response Systems: Creating Active Learning Environments*. Hoboken, NJ: Jossey-Bass.
- Bunce, D. M., VandenPlas, J. R. & Havanki, L. L. (2006). Comparing the effectiveness on student achievement of a student response system versus online WebCT quizzes. *Journal of Chemical Education*, 83, 488-493. <http://dx.doi.org/10.1021/ed083p488>
- Caldwell, J. E. (2007). Clickers in the large classroom: Current research and best-practice tips. *CBE Life Science Education*, 6, 9-20. <http://dx.doi.org/10.1187/cbe.06-12-0205>
- Castells, M. (2014). *El impacto de internet en la sociedad: una perspectiva global* (pp. 127-148). Recuperado de <https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2014/04/BBVA-OpenMind-libro-Cambio-19-ensayos-fundamentales-sobre-c%C3%B3mo-internet-est%C3%A1-cambiando-nuestras-vidas-Tecnolog%C3%ADa-Interent-Innovaci%C3%B3n.pdf>
- Clark, J. & White, G. (2010). "Experiential Learning: A Definitive Edge In The Job Market". *American Journal Of Business Education*, 3(2), 115-118.
- Cliff, W., Freeman, S., Hansen, P. A., Kibble, J., Peat, M. & Wenderoth, M. P. (2008). Is formative assessment an effective way to improve learning? A symposium at Experimental Biology. *Advance Physiology education*, 32, 337-338. <http://dx.doi.org/10.1152/advan.90175.2008>
- Coll, C. (2008). *Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades*. Recuperado de http://bibliotecadigital.educ.ar/uploads/contents/aprender_y_ensenar_con_tic0.pdf
- Crossgrove, K. & Curran, K. L. (2008). Using clickers in non-majors- and majors-level biology courses: student opinion, learning, and long-term retention of course material. *CBE Life Science Education*, 7, 146-154. <http://dx.doi.org/10.1187/cbe.07-08-0060>

- Crouch, C. & Mazul, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physiology*, 69, 970-977. <http://dx.doi.org/10.1119/1.1374249>
- Ferro, C., Martínez, A. I. & Otero, M. C. (2009) Ventajas del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 29. Recuperado de <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec29/>
- Felicia, P. (2011). Handbook of Research on Improving Learning and Motivation. ISBN: 1609604962. <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-60960-495-0>
- Gauci, S. A, Dantas, A. M., Williams, D. A. & Kemm, R. (2009). Promoting student-centered active learning in lectures with a personal response system. *Advance Physiology Education*, 33, 60-71. <http://dx.doi.org/10.1152/advan.00109.2007>
- Gibson, J. L., Ivancevich, J. M. & Donnelly, J. H. (1985). *Organizations: Behaviour, Structures, Processes*. Plano, Texas: Business Publications Inc.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66, 64-74. <http://dx.doi.org/10.1119/1.18809>
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K. & Arfstrom, K. (2013). *A review of flipped learning*. Recuperado de <http://www.flippedlearning.org/review>
- Hernández, R., Fernández C. & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México D. F.: McGraw Hill.
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Massaro, D. W. & Cowan, N. (1993). Information Processing Models: microscopes of the mind. *Annual Review of Applied Psychology*, 44, 383-425. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.ps.44.020193.002123>

- Nichols, M. (2003). A Theory for ELearning. *Educational Technology and Society*, 6(2), 1-10.
- Patry, M. (2010). Clickers in large classes: From student perceptions towards an understanding of best practices. *International Journal of Scholar Teaching Learning*, 3, 1-11.
- Prensky, M. (2010). *Nativos e Inmigrantes Digitales*. Recuperado de <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20%28SEK%29.pdf>
- Ravenscroft, A. (2001). Designing ELearning Interactions in the 21st Century: revisiting and rethinking the role of theory. *European Journal of Education*, 36(2), 133-156. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-3435.00056>

Recibido el 31 de marzo de 2015

Aceptado el 30 de septiembre de 2015