

Estudio de la percepción en estudiantes universitarios sobre la aplicación de mediación tecnológica basada en m-learning y realidad amentada en su proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura anatomía del área de ciencias básicas medicas.

Gustavo Chacón C.  
Ever Padilla V.

Trabajo de Investigación o Tesis Doctoral como requisito para optar el título de Magister en Ingeniería de sistemas y computación

### Resumen

La investigación realizada tuvo como finalidad el estudio de la percepción de los estudiantes universitarios del área de ciencias básicas medicas, de la asignatura fundamentos de anatomía en el programa de medicina en una universidad de carácter privado de la ciudad de Barranquilla, sobre la incorporación de elementos tecnológicos tales como dispositivos móviles y realidad aumentada mediadores en su proceso de aprendizaje. Se empleó el método asociado a los estudios de corte cualitativo con diseño fenomenológico, este tipo de enfoque metodológico fue escogido dada su orientación y centro en la exploración descripción y comprensión que los individuos tienen en torno a su experiencia con un determinado fenómeno, la forma en que lo asimilan: sentimientos, emociones, razonamientos, visiones y percepciones. Para la muestra se conformó un grupo intencional de quince estudiantes activos matriculados en segundo semestre del programa de medicina de la Universidad Simón Bolívar, cuya estructura curricular e intensidad horaria fuera equivalente. Los criterios adicionales de selección se centraron en el interés manifestado por el estudiante para participar en el experimento; no fue tomado como criterio el rendimiento académico, grupal o individual de los estudiantes. El docente para la realización de la actividad académica se mantuvo durante todo el estudio. El tema escogido, tiempo de trabajo y fechas calendario seleccionados para las actividades mediadas se mantuvieron conforme la programación habitual. La tecnología mas representativa, empleada para la mediación tecnológica de la clase,

fueron los dispositivos móviles personales de cada estudiante, caretas de realidad aumentada Visión VR2000 (una por estudiante), la aplicación móvil Curioscope AR, conexión Wifi y celular, software y t-shirt activador CuriosCope AR. La investigación se llevó a cabo en el primer semestre del año lectivo, tomando en consideración un periodo libre de evaluaciones parciales en la propia asignatura de la investigación y las cursadas en el periodo para cada estudiante. Las sesiones de clase mantuvieron su formato convencional variando solo el espacio de contextualización a través de imágenes estáticas o exposición magistral del profesor con base en atlas anatómico, el cual fue reemplazado por la aplicación móvil de realidad aumentada a través del visor y el teléfono celular. Los resultados fueron recolectados a través de entrevista directa con cada estudiante, grabación de video de la clase realizada, y rubrica de evaluación de la herramienta tecnológica. La posibilidad de representar de manera grafica el contexto del estudio de la anatomía humana mediante el uso de técnicas de realidad aumentada integradas a procesos de learning mobile, podrían conducir el ejercicio académico de maneras no tradicionales en beneficio del estudiante y el curso, de manera tal que los pueda interiorizar en pro de la construcción de una representación del contenido del texto el cual será enfrentado a la representación grafica ofrecida por la técnica de realidad aumentada a través de dispositivos móviles. Estos beneficios se esperan estén representados por un aumento de la motivación del estudiante frente al objeto de estudio, mejoras en su proceso cognitivo, representado a través de un proceso de conceptualización mas eficiente, así como un incremento en los niveles de comprensión lectora derivados de los ejercicios previos realizados en compañía del docente. La investigación aquí desarrollada tiene como finalidad general indagar sobre el acercamiento y la representación o percepción que puede tener el estudiante frente a la incorporación de tecnologías mediadoras de su proceso de enseñanza-aprendizaje, en que grado este interioriza y se aprovecha de estas posibilidades, el alcance que se le plantea frente a sus conocimientos y habilidades particulares en el manejo tecnológico y la forma en que reacciona frente a estas actividades.

**Antecedentes:**

El aprendizaje móvil o m-learning se define como: la posibilidad de ejecutar el proceso de aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar mediante el uso de dispositivos móviles ya sea de manera especifica o en combinación con otras tecnologías de la información y comunicación (UNESCO, 2016). Con base en esta definición se hace una aproximación a la noción para la cual el aprendizaje a través de las metodologías basadas en TICs, podría desplegarse en una variedad de formas según su capacidad y expectativa; el dispositivo móvil ofrece para el usuario la posibilidad de acceder en línea a un numero creciente y dinámico de recursos educativos que podrían ser de su interés, desde cualquier ubicación, conectarse con otros usuarios geográficamente dispersos, crear contenido en el contexto de su proceso de aprendizaje, pero sobre todo la posibilidad de explotar la ubicuidad, permitiéndole el marco de trabajo, su desempeño e interacción tanto dentro, como

fuera del aula (Camacho y Tiscar, 2011). El aprendizaje mediado por tecnologías móviles presenta un amplio abanico de posibilidades de integración las cuales algunas pueden llegar a ser complementarias al proceso de entrega de información (Hwang y Chang, 2011), mientras que otras dada su naturaleza y objetivo principal se pueden situar dentro del andamiaje próximo que explota el interés y la disponibilidad de acceso del estudiante en función del logro y ejecución de su proceso pedagógico. Para el docente debe ser claro que al relacionar el proceso pedagógico y la tecnología móvil no solo se consideran los teléfonos y las tabletas o tablets conectados a red celular, también se deben contar dispositivos tales como los computadores portátiles, Chromebooks, dispositivos Kindle y en general todos aquellos dispositivos con posibilidad de conexión a algún tipo de red inalámbrica. Siguiendo las aproximaciones realizadas por diferentes autores en épocas recientes pero distanciadas entre si en términos de objetivos tecnológicos y académicos, podemos ver el aprendizaje móvil como la capacidad de tomar el control del propio aprendizaje, eligiendo objetivos, métodos de estudio, trabajo y formas de evaluación, apoyados en cambios transformativos pedagógicos, indagación colaborativa, aprendizaje informal y aprendizaje situado (Lindsay, 2016; Ellis y Goodyear, 2010). De la misma manera MoLeNET (2007), definió este tipo de actividad pedagógica como "la explotación de tecnologías de mano ubicuas, junto con redes inalámbricas y de teléfonos móviles, para facilitar, apoyar, mejorar y ampliar el alcance de la enseñanza y el aprendizaje". Por su parte O'Malley et al. (2003, p. 7), define los procesos de enseñanza-aprendizaje a través de dispositivos móviles (m-learning) como: "cualquier tipo de aprendizaje que se produce cuando el alumno no se encuentra en una ubicación fija y predeterminada; o de aprendizaje que se produce cuando el alumno se aprovecha de las oportunidades de aprendizaje que ofrecen las tecnologías móviles". Es decir, explotando las posibilidades de interacción y actividades de aprendizaje más allá del aula sin limitaciones de tiempo, infraestructura y espacio geográfico. La Organización de Naciones Unidas para la Ciencia, Educación y la Cultura (UNESCO, 2016, p. 6), ha definido el aprendizaje móvil o m-learning como: "la utilización de tecnología móvil, sola o en combinación con cualquier otro tipo de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), a fin de facilitar el aprendizaje en cualquier momento y lugar". Se entiende entonces a la luz de estos autores como mas allá de la posibilidad tecnológica y la complejidad inherente de la misma tecnología y el proceso pedagógico, el m-learning es un medio para la consecución de un objetivo. Robles, Fontalvo y Guerra (2012, p. 36), en su estudio establecen como objetivo principal del aprendizaje móvil, la incorporación de tecnología al servicio del aprendizaje; "implicando que, hasta cierto grado, los recursos deben ser reelaborados en un formato asequible desde dispositivos móviles". de la misma manera Hergueta, Marta-Lazo y Gabelas (2015), afirman que estos recursos deben ser presentados para el estudiante en forma adecuada, de manera tal que no ocasionen una alta carga cognitiva, es decir, siempre conservando su característica principal; permitir la interacción constante en entornos abiertos mas allá del aula y apoyados en redes sociales y de difusión del conocimiento. Los procesos educativos que involucran el

uso de las tecnologías móviles permiten y potencian en los estudiantes el sentido de compromiso, colaboración y trabajo entre pares, a la vez que reducen costos extendiendo las horas y las aulas físicas para aprender (Klopfer, Squire, & Jenkins, 2002; Naismith, Lonsdale, Vavoula & Sharples, 2004; Kolb, 2011; Allen, Donham, & Bernhardt, 2011; Hsieh, Jang, Hwang & Chen, 2011; Chen, Chang & Yan, 2012; Churchill, Fox, & King, 2012). En medio de este panorama, las tecnologías móviles constituyen una oportunidad innegable para el desarrollo de innovaciones disruptivas que modifiquen la esencia del paradigma de uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza. Expertos como Pinkwart, Hoppe, Milrad y Pérez (2003), le confieren un estatus importante al aprendizaje móvil dentro de las posibilidades a explotar en el presente, principalmente en función de la velocidad de desarrollo presentado por esta tecnología. De la misma manera, Seppala y Alamaki (2003) coinciden en afirmar como el efecto multiplicador de esta estrategia en el aula y las posibilidades de interacción, no solo permiten la comunicación fluida del docente hacia su estudiante, sino que permite la mejora de procesos de capacitación y cualificación docente. Adicional a esto, encontramos la aparición reciente (última década) de multitud de servicios y herramientas asociadas, complementarias al proceso e interactuantes entre sí, configurándose como recurso académico y de aprendizaje disponible para el usuario en cualquier nivel. Así mismo para el desarrollo efectivo del andamiaje y apoyo didáctico que el docente disponga desde el diseño de su estrategia pedagógica de aula para sus estudiantes, el aprendizaje conectado e interactivo guiado a través de las metodologías basadas en aprendizaje móvil, podría entregarse en una variedad de formas según su capacidad y expectativa (Perry, 2003; O'Malley y Stanton, 2002). Por su parte Kukulska-Hulme y Traxler (2005) se refieren con gran entusiasmo a la misma naturaleza ubicua, penetrante, atemporal permitida y característica permanente de esta tecnología, así como el establecimiento evidente de condiciones favorables para el aprendizaje colaborativo a partir de las características antes mencionadas. Las cuales se hace necesaria su explotación centrada en el estudiante, lo que las hace especialmente adecuadas para enfoques de este tipo (Kukulska-Hulme, Sharples, Milrad, Arnedillo-Sánchez y Vavoula, 2009; Melhuish y Falloon, 2010). Por su parte Camacho y Tiscar (2011), reconocen la ubicuidad aportada por el dispositivo móvil al estudiante en función de sus deberes dentro del marco de instrucción, sumado a su desempeño e interacción tanto dentro, como fuera del aula, aportándole un valioso ingrediente al proceso, despojándolo en forma positiva de las ataduras de tiempo y espacio presentes en el proceso tradicional. Una regla básica para que se presente el efecto de ubicuidad es la necesidad de que los dispositivos sean transportables (Keagen, 2005). Ahora bien, este enfoque se adopta bajo un paradigma centrado en el estudiante, el cual se torna más productivo cuando consume, interactúa o crea información mediante dispositivos portables de conectividad confiable que caben en un bolsillo o bolso; aunque la movilidad se constituye en una ventaja apreciable, la experiencia de trabajo se ata a la organización del espacio-tiempo, siendo esta relación determinante para el éxito de la actividad (Keskin, 2011; Wexler et al, 2008; Ling y Donner, 2009). En cuanto al enfoque que debe darse en la relación

docente-estudiante, Traxler (2009), afirma que las tecnologías móviles son el contexto global y la educación debe reflejarse en ese contexto; entendido este contexto en función de la libertad y la autonomía entregada al estudiante para consumir la información a su propio ritmo y conveniencia. Asimismo, es importante resaltar las facilidades encontradas en el uso de estas tecnologías para descubrir nuevas vías para sus cursos, mejorar la experiencia, calidad de enseñanza, aprendizaje libre, con posibilidad de comunicar y compartir información en cualquier lugar y cualquier momento (Tella, 2003; Shearer, 2010; Mockus et al. 2011). El aprendizaje mediado por dispositivos móviles requiere de un marco que lo estructure e integre en la dinámica pedagógica. Danaher, Gururajan y Hafeez-Baig (2009), proponen un marco basado en tres principios clave tales como, compromiso, presencia y flexibilidad, ampliando este concepto a factores clave como la interacción cognitiva, la interacción social y el proceso de enseñanza. Kearney y Maher (2013), por su parte, exploraron características fundamentales de la educación mediada por tecnologías móviles tales como: la autenticidad y personalización, en entornos formales y no formales, mediante la incorporación en clase de matemáticas y usando como elemento tecnológico mediador un iPad. Los resultados obtenidos reflejaban una mayor consciencia por parte del estudiante en la aplicación de los conceptos matemáticos en su vida cotidiana, y un mayor interés en hacer actividades de integración de los elementos en el mismo dispositivo; tomando notas, haciendo reflexiones sobre el concepto y compartiéndolas con sus pares. Finalmente obtuvieron resultados positivos en la ejecución de evaluaciones a través del mismo dispositivo, integrando aplicaciones como lectores de texto, almacenamiento en la nube (Dropbox) y lectores de códigos de barras QR. La implementación de marcos de referencia para el trabajo con dispositivos móviles en el aula no solo debe tomar en cuenta el plan de estudio. Koole (2009) a través de su modelo FRAME, enfatiza en los aspectos socioculturales del estudiante, interceptándolos con las características técnicas de los dispositivos móviles y los procesos de aprendizaje social y personal. Como a través de estos, se producen los procesos de colaboración mejorada, el acceso a la información y la contextualización más profunda del aprendizaje. También propone lograr esto a través de la formulación de una serie de preguntas indagatorias sobre el proceso de interacción entre los estudiantes, las comunidades de aprendizaje y los sistemas organizados en torno a ellas, la eficacia el acceso móvil, los dispositivos para reconocer y evaluar la información y los procesos para lograr sus objetivos, así mismo la preparación de profesores y estudiantes para enfrentar el cambio. La utilidad de las tecnologías móviles en función del proceso pedagógico no está enfocada solamente en el proceso dentro del aula estrictamente formal; también aplica para otros contextos y actividades de cualificación entre las cuales es válido mencionar: educación en cualquiera de sus contextos (Liu, Li y Carlsson, 2010), entrenamiento en negocios (Mac Callum y Jeffrey, 2013) y tecnologías de la información (Hamidi y Chavoshi, 2017), entrenamiento en el servicio asistencial (Kneebone, 2005), capacitación de docentes (Seppala y Alamaki, 2003), trabajo colaborativo en composición musical (Polishook, 2005), y procesos de aprendizaje

de una segunda lengua (Robles, Fontalvo y Guerra, 2012). En cuanto a procesos de cualificación docente Mishra y Koehler (2006), sugieren que la oportunidad de esta con respecto a la integración de nuevas tecnologías siempre será una tarea compleja y dinámica, razón de peso para considerar procesos de investigación continua que ayuden a comprenderla. Acudiendo a esta particularidad, el usuario podrá utilizar el dispositivo móvil para acceder en línea a los recursos educativos cualquiera sea su interés, desde la ubicación en la que se encuentre, pudiendo conectarse con otros usuarios geográficamente dispersos, para interactuar, incorporar la creatividad y resolución de problemas en diferentes contextos en el marco su proceso de instrucción o aprendizaje (Guevara, 2016; Covo y Moravec, 2011). El aprendizaje personal mediado por tecnologías móviles se puede organizar en una estructura jerárquica de tres niveles: actividades de aprendizaje, episodios y proyectos. Esto establece ventajas de tipo funcional y pedagógico que facilitan la adopción y asimilación de un proceso enseñanza aprendizaje cuya plataforma de despliegue sea el learning mobile (Vavoula y Sharples, 2002; Guevara, 2016). Así mismo las actividades de aprendizaje se definen de manera similar a los distintos actos que la persona lleva a cabo durante el aprendizaje convencional: leer, debatir, escuchar y tomar notas (Vavoula y Sharples, 2002). Dentro de estas características se destacan: la facilidad que provee la atemporalidad de acceso al contenido, la personalización de este, de acuerdo con las características individuales del educando, la facilidad de acceso a la información a través de un dispositivo móvil, la portabilidad tanto para el docente como para el estudiante y la aceleración de la introducción de estos en el uso académico de los dispositivos móviles, lo que puede contribuir a la reducción de la brecha digital especialmente en contextos como el presente en América Latina (Guevara, 2016). La aplicación del proceso de enseñanza aprendizaje a través de dispositivos móviles no se limita exclusivamente al entorno académico netamente formal desde una institución académica, este puede ser aplicado a grupos y comunidades con preparaciones y conocimientos diversos pero agrupados en torno a un interés informativo o cognitivo común. Tal como lo menciona el enfoque metodológico Design Based Research (DBR) ejecutado por el The Design-Based Research Collective, y descrito por Schuck, Aubusson, Kearney y Burden (2013), este detalla el resultado y la evidencia obtenida del proceso de aprendizaje en un contexto comunitario que involucra a un grupo numeroso y mixto de personas comprometidas con la exploración e incorporación de las tecnologías en su actividad académica. La comunidad de aprendizaje denominada Mobagogy (Schuck, Aubusson, Kearney y Burden, 2013), demostró ser un ejercicio exitoso para la producción e intercambio de conocimiento. Dentro de esta comunidad los miembros comprometidos con la iniciativa tenían interés en evaluar el uso y los beneficios de las tecnologías móviles para su proceso de enseñanza- aprendizaje. Comprometiéndose con las actividades no solo propias del proceso pedagógico, sino con las actividades y ejercicios de planificación y diseño. Durante este ejercicio se coordinaron reuniones de planificación y participación en el desarrollo del proyecto, experiencias inmersivas en tecnología a través de la participación en una serie de talleres de learning mobile, usando

dispositivos iPad, jornadas de interacción y exposición intensiva en tecnologías móviles variadas usando características más complejas y profundas en los dispositivos, entrevistas con expertos cuyo objetivo principal se enfocaba en informar al miembro del grupo sobre el learning mobile, su potencial y oportunidades relevantes para las prácticas cotidianas de los participantes, ejercicios individuales sobre learning mobile para ser desarrollado por el miembro del grupo, actividades con estudiantes en prácticas de formación docente que explotaban tecnologías móviles para acceder a la información y aprender conversaciones sobre experiencias, exposición a un par experto o no para calificación del desempeño. Al final el ejercicio llevado a cabo logró sustentar conjeturas tales como que la participación en una comunidad de aprendizaje profesional contribuiría a un enriquecimiento y comprensión de la enseñanza con nuevas tecnologías (en el caso puntual, aprendizaje móvil), y proporcionó evidencias que apuntan y sugieren que las tecnologías móviles tienen potencial para hacer una contribución valiosa en la práctica pedagógica. En cuanto al apoyo y recursos accesibles desde el dispositivo móvil, su uso le permite al estudiante el acceso efectivo y en tiempo real a todo el material y apoyo disponible dentro del aula sin necesidad de estar allí (Liu y Carlsson, 2010). Este cambio de paradigma que sobrepasa al e-learning por su capacidad de desatar al estudiante del puesto de trabajo, ha originado el interés de investigadores en definir exactamente como se da el proceso y la validez de este, así como, examinar el propósito exacto del mismo (Laurillard, 2007). De la misma manera y en el sentido de lograr la validación del ejercicio, el TAM (modelo de aceptación de la tecnología) desarrollado por Davis (1989). Se constituye como una herramienta oportuna para la validación de la penetración efectiva de esta tecnología, ofreciendo un panorama más objetivo sobre las posibilidades de permanencia y evolución de esta en el contexto educativo. Covo y Moravec (2011), coinciden en establecer como características identificativas de los procesos de m-learning, el acceso permanente a recursos y pares en el proceso, aprendizaje flexible, la capacidad para incorporar al proceso y aprender de herramientas diversas, la creatividad, la innovación y la posibilidad de resolver problemas en diferentes contextos. Así mismo, Guevara (2016), establece ventajas de tipo funcional y pedagógico para el m-learning que facilitan la adopción y asimilación de un proceso enseñanza aprendizaje cuya plataforma de despliegue sea esta tecnología. Dentro de las ventajas funcionales del aprendizaje móvil o m-learning, se destacan principalmente la atemporalidad de acceso al contenido, la personalización e individualización de este de acuerdo con las preferencias del educando, la facilidad de acceso a un dispositivo móvil, la portabilidad, el trabajo colaborativo entre pares y posibilidad de comunicación fluida entre docente y estudiante, así mismo la posibilidad de introducción de los estudiantes en el uso académico de los dispositivos móviles (Lindsay, 2016; Ellis y Goodyear, 2010), a la vez que particularmente para el contexto colombiano contribuye y facilita el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) declarados por la organización para la cooperación y el desarrollo económico OCDE. En especial las actividades relacionadas con el ODS número cuatro.

### **Objetivo general**

Analizar la percepción en estudiantes universitarios del programa de medicina en el área de ciencias básicas medicas, asignatura anatomía, sobre la incorporación de tecnologías de m-learning y realidad aumentada mediadoras del proceso de enseñanza aprendizaje en el aula.

### **Objetivos específicos**

- Conocer la percepción del estudiante posterior a la incorporación del dispositivo móvil y realidad aumentada como elemento mediador del proceso de enseñanza aprendizaje en el aula.
- Comprender la relación existente entre el interés desarrollado por el estudiante en función de su aprendizaje y el uso del dispositivo móvil y realidad aumentada en el aula.
- Proponer recomendaciones para una adecuada integración de m-learning y realidad aumentada como tecnologías mediadoras del proceso académico en la enseñanza de la anatomía humana.

### **Materiales y Métodos:**

#### **Resultados:**

A partir de la incidencia de respuestas por unidad de significado relacionadas con las subcategorías y grupos detectados podemos encontrar un alto número de menciones (n:14), que identifican la disponibilidad como un valor para la mediación tecnológica en el aula. A esta le sigue en número de asociaciones la libertad de acceso que les otorga la tecnología (n:13), esto puede estar relacionado con la percepción por parte del estudiante para realizar su actividad académica sin necesidad de solicitar acceso al anfiteatro, lo que se encuentra coherente con lo expresado por Hergueta, Marta-Lazo y Gabelas (2015) en relación a una de las características identificativas del aprendizaje móvil; la posibilidad de interacción constante en entornos abiertos más allá del aula. Paralelo a esto se identifica en las entrevistas con los participantes, que estos manifiestan encontrar en la mediación tecnológica del contenido de su curso una alternativa para minimizar la exposición a químicos como el formol o agentes patógenos presentes en los ambientes de este tipo (anfiteatro). Tal percepción se encuentra ligada a través de las referencias en las entrevistas al tiempo de uso o reconocimiento de estructuras anatómicas (n:12), tiempo que para el estudiante se extiende indefinidamente al contar con una herramienta que le permite la posibilidad de hacerlo sobre modelos de realidad aumentada con un grado de realismo y precisión alto, esto se encuentra coherente con lo dispuesto por Lindsay (2016); Ellis y Goodyear (2010). En cuanto al aprendizaje situado, aprendizaje informal y los métodos de trabajo apoyados en



cambios transformativos y pedagógicos. La Autoadministración de contenidos (n:11) se percibe también por el estudiante como una fortaleza dentro de la subcategoría de uso de la tecnología, en la medida que aprenden a usarla. Fortaleza que presuponen pueden explotarla con buenos resultados previo a los exámenes parciales y durante consultas académicas. Así mismo manifiestan que el uso de las tecnologías de DM y RA (n:7), no suponen un problema u obstáculo, por el contrario, expresan un grado de aceptación y entendimiento creciente en la medida que descubren sus potencialidades y beneficios. La conectividad (n:5) sin embargo, es un tema que preocupa a algunos de los entrevistados que no cuentan con acceso permanente a la misma, al ser variable en función de la fuente también en unos pocos casos expresaron dificultades para acceder y configurar, dificultad que coincide con lo referido por Peng et al. (2009), quien además refiere que este tipo de problemas influye directamente en la movilidad y autoservicio de la información los que resta dos elementos considerados de alta importancia en entornos académicos mediados por tecnología. En cuanto a la personalización se destaca dentro de lo resaltado en las entrevistas la disponibilidad que ofrece la herramienta para acceder al contenido en tiempo real en un idioma diferente (n:4) y la facilidad de uso para controlar el tiempo de permanencia en la aplicación móvil. Lo que concuerda con (Keskin, 2011; Wexler et al, 2008; Ling y Donner, 2009), en cuanto a la organización del espacio-tiempo, como relación determinante para el éxito de la actividad de aprendizaje mediado por learning mobile. Esto en palabras del entrevistado proporciona la libertad para manejar el recurso de acuerdo con su ritmo e interés de aprendizaje lo que concuerda con (Klopfer, Squire, & Jenkins, 2002; Naismith, Lonsdale, Vavoula & Sharples, 2004; Kolb, 2011; Allen, Donham, & Bernhardt, 2011; Hsieh, Jang, Hwang & Chen, 2011; Chen, Chang & Yan, 2012; Churchill, Fox, & King 2012), en el sentido de la posibilidad de que el aprendizaje móvil permite la extensión del aula y las horas físicas para aprender. En el caso de la motivación los entrevistados manifestaron reconocer como novedad tecnológica esta actividad (n11), lo que capta su atención y dispone de mejor manera para la realización de la actividad. De igual manera manifestaron sentirse con mayor libertad en aula al contar con un elemento personal como es el dispositivo móvil integrado en la actividad (n11). En este espacio consideraron determinante la posibilidad de personalización, comunicación con pares y docente (n:9), así como trabajo y colaboración entre todo el grupo (n:9). Lo que en palabras de los entrevistados despierta el interés y fortalece la actitud positiva individual y colectiva frente a la clase. Se evidencia también partir de análisis de la subcategoría disposición la alta aceptación por la posibilidad de usar canales de comunicación (n:6), asociados al dispositivo móvil (n:10), a su entorno mas próximo y cotidiano. En cuanto a la portabilidad de todo el material y las estructuras anatómicas fuera del laboratorio se resalta en las entrevistas la sensación de control y empoderamiento del estudiante sobre su actividad de aprendizaje mediante su facilidad de uso (n:10), atemporalidad y ubicuidad (n:9) lo que coincide con (Azuma, Billinghurst y Klinker, 2011; Martin et al., 2011; Papagiannakis, Singh y MagnenatThalmann, 2008), al resaltar los entornos de aprendizaje mas dinámicos

basados en sus características de comunicación ubicua y portabilidad. Otro aspecto que se observa con importante incidencia es la posibilidad que percibe el estudiante de ejecutar el proceso de aprendizaje y estudio sin necesidad física o permanente del profesor (n:7), esta posibilidad se contempla en los estudiantes tanto de manera individual como grupal, de la misma manera perciben al docente cercano, al poder comunicarse e interactuar con el (n:4), de manera real o atemporal y sobre una misma base de estudio. Finalmente destacan también la integración de estas tecnologías al proceso académico (n:9) y lo consideran altamente pertinente y de utilidad para el contexto local (n:10), como apoyo a su actividad de aprendizaje.

### **Conclusiones:**

Algunos investigadores concluyen, que el uso de tecnologías móviles y realidad aumentada como tecnologías mediadoras del proceso enseñanza-aprendizaje, hasta ahora se han limitado a: potenciar la comunicación social, la gestión de información entre pares, la ampliación del contexto de aula y atemporalidad de acceso a los recursos. Otros desde su experiencia y a través de evidencia empírica, han considerado el aprendizaje móvil como una actividad pedagógica fundamental (Bennett et al., 2008; Handal et al., 2013; Thompson, 2013). Esto nos sugiere que el camino recorrido es una pequeña parte de la potencialidad que ofrece. Es evidente que en la medida que el mercado y la tecnología se expande estos dispositivos son capaces de ofrecer características más interesantes, con alto potencial para ser incluidos en la actividad de pedagógica (MacCallum y Jeffery, 2009). Sin embargo, tal como lo señalan Cota, Díaz y Duque (2014), en un estudio realizado con una muestra superior a cien (100) aplicaciones, en el contexto de uso de dispositivos móviles y aplicaciones durante el 2014, solo el 57% de estas, integraron en su desarrollo una prueba válida de usabilidad, y solo el 35% de la muestra obtuvieron durante su desarrollo evaluaciones heurísticas o revisiones por expertos en la tecnología y en el marco pedagógico. Esto indica que por si misma la tecnología no es sinónimo de mejora o avance en el proceso de enseñanzaaprendizaje; es muy importante el contar con un marco de trabajo definido de manera que se provea adecuadamente el apoyo y seguimiento al proceso de interacción estudiante-tecnología-aprendizaje, a través de solicitudes de servicio, diseño previo de actividades de aprendizaje, adaptación al contexto, construcción de recursos y contenidos. Se desprende de los resultados de la investigación aquí expuesta, que el estudiante percibe un alto valor en la incorporación de estas mediaciones en su entorno académico. Dentro del estudio se concluye que la libertad de acceso, el control del tiempo de ejecución sobre el ejercicio, la disponibilidad permanente y la integración del dispositivo móvil en la actividad académica, resultan ser disparadores de la motivación y el interés que propician un adecuado trabajo de aprendizaje en su entorno y una mejora en la actitud frente a la clase. En cuanto al uso de la tecnología se observa facilidad en el estudiante para administrar los contenidos entregados a través del móvil. La libertad de acceso y la disponibilidad permanente son percibidas por el estudiante como

características de alto valor, así como el control sobre el tiempo de ejercicio de la actividad de aprendizaje que le ofrece la mediación tecnológica. Los resultados expresan que un 73,3% de los estudiantes manifiestan sentirse motivados por la novedad tecnológica y el uso del dispositivo móvil propio (personal), durante la clase. Paralelamente se evidencia que el adecuado aprovechamiento de estas posibilidades, además de estar soportadas por las competencias y creatividad manifiesta del docente en función de la actividad de enseñanza, también debería estar acompañado por un compromiso institucional en apoyar y permitir al este, la utilización de este tipo de estrategias. En cuanto al interés desarrollado por el estudiante en función de su aprendizaje y el uso del dispositivo móvil se evidencia a través de la entrevista una incidencia del 66,6% frente a la integración de dispositivos móviles como elementos del proceso pedagógico. Estos manifestaron sentimientos de libertad de uso, autoadministración del tiempo, nuevas capacidades para el desarrollo de trabajo colaborativo y posibilidades de trabajo en grupo sin la necesidad permanente del tutor, especialmente en el tiempo dedicado al estudio de los sistemas el cual ya no dependía totalmente del acceso al anfiteatro o laboratorio. Igualmente, los estudiantes resaltaron como una característica motivadora la facilidad de uso y la no dependencia de la infraestructura de la institución para el desarrollo del tiempo de estudio individual.

La actividad de aula mediada por tecnologías exige la búsqueda y estudio de un marco de trabajo que permita guiar al docente frente a las capacidades dispuestas por los elementos mediadores, los marcos de referencia para el aprendizaje móvil, los factores asociados que potencian o disminuyen su adopción y aceptación deben ser el punto de partida para su implementación. Estos deben estar en constante y dinámico cambio a la par del desarrollo tecnológico. Factores como la personalización, autoadministración, atemporalidad, disponibilidad y escalamiento de las herramientas tecnológicas deben ser analizadas muy detenidamente por docente antes de decidir la integración de estos elementos en su aula ya que reflejan las necesidades y características de valor percibidas por el estudiante. Las futuras líneas de investigación podrían estar relacionadas con la efectividad del docente en la preparación del marco para el despliegue de la mediación, así como las percepciones de este frente al desarrollo de la clase mediada por tecnología en su totalidad.

**Palabras Clave:**

Dispositivos móviles, aprendizaje móvil, educación, Realidad aumentada, mediación tecnológica.

## ABSTRACT

The research carried out was aimed at the study of the perception of university students in the area of basic medical sciences, of the subject of anatomy in the medicine program at a private university in the city of Barranquilla, on the incorporation of elements technological such as mobile devices and augmented reality mediators in their learning process. The method associated with qualitative studies with phenomenological design was used, this type of methodological approach was chosen given its orientation and center in the exploration description and understanding that individuals have around their experience with a certain phenomenon, the way in which that assimilate it: feelings, emotions, reasoning, visions and perceptions. For the sample, an intentional group of fifteen active students enrolled in the second semester of the Simón Bolívar University medical program was formed, whose curricular structure and hourly intensity were equivalent. Additional selection criteria focused on the interest expressed by the student to participate in the experiment; The academic, group or individual performance of the students was not taken as criteria. The teacher for the realization of the academic activity was maintained throughout the study. The theme chosen, working time and calendar dates selected for the mediated activities were maintained according to the usual schedule. The most representative technology, used for the technological mediation of the class, were the personal mobile devices of each student, masks of augmented reality Vision VR2000 (one per student), the mobile application Curioscope AR, Wifi and cellular connection, software and t- shirt activator CuriosCope AR. The research was carried out in the first semester of the school year, taking into account a period free of partial evaluations in the subject of the research itself and those taken in the period for each student. The class sessions maintained their conventional format by varying only the contextualization space through static images or teacher's lecture based on anatomical atlas, which was replaced by the mobile application of augmented reality through the viewfinder and cell phone. The results were collected through direct interview with each student, video recording of the class carried out, and rubric of evaluation of the technological tool. The possibility of graphically representing the context of the study of human anatomy through the use of augmented reality techniques integrated to mobile learning processes, could lead the academic exercise in non-traditional ways for the benefit of the student and the course, in such a way that can internalize them in favor of the construction of a representation of the content of the text which will be faced with the graphic representation offered by the technique of augmented reality through mobile devices. These benefits are expected to be represented by an increase in student motivation towards the object of study, improvements in their cognitive process, represented through a more efficient conceptualization process, as well as an increase in the levels of reading comprehension derived from previous

exercises carried out in the company of the teacher. The research developed here has as a general purpose to inquire about the approach and representation or perception that the student may have regarding the incorporation of mediating technologies of their teaching-learning process, in which degree this internalizes and takes advantage of these possibilities, the scope that is posed in front of his particular knowledge and skills in technological management and the way he reacts to these activities.

**KeyWords:**

Mobile devices, mobile learning, education, augmented reality, technological mediation.

**REFERENCIAS**

**A**

- Alcará, A. R. & Dos Santos, A. (2013). Comprensión de lectura, Estrategias de Aprendizaje y Motivación en estudiantes universitarios. *Psico*, 44 (3), 411-420. Recuperado de: <http://revistaselectronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/12258/10416>
- Allen, D. E., Donham, R. S., & Bernhardt, S. A. (2011). Problem-based learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 2011(128), 21–29. <https://doi.org/10.1002/tl.465>.
- Arias, C. (2007). Estado del arte de las investigaciones sobre didácticas para la formación de competencias comunicativas en Facultades de Educación de Universidades de Bogotá, en el período 2000 y 2005. I Encuentro Nacional de Discusión sobre Políticas Institucionales para el Desarrollo de la Lectura y la Escritura en la Educación Superior. ASCUN y Red Nacional de Discusión sobre Lectura y Escritura en Educación Superior. Universidad Sergio Arboleda, Bogotá, 26 y 27 de abril.
- Aziz, M. A.; McKenzie, J. C.; Wilson, J. S. *et al.* (2002). The human cadaver in the age of biomedical informatics. *Anat Rec.*, 268-269.
- Azuma, R., Billinghurst, M. y Klinker, G. (2011). Special section on mobile augmented reality. *Computers y graphics- uk*.

**B**

- Ballesteros, L. A., Reguera, A., & Sosa de Montyn, S. (2006). Historias de escritura de estudiantes universitarios: la construcción de sí como escritor. *ponencia presentada en las Jornadas de Lectura y Escritura del Litoral, Santa Fe, Argentina*.
- Barletta N., Chamorro D. (2011), El texto escolar y el aprendizaje: Enredos y desenredos (pp. 15-25). Barranquilla: Ediciones Uninorte.
- Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The ‘digital natives’ debate: A critical review of the evidence. *British journal of educational technology*, 39(5), 775-786.
- Bull, G., Garofalo, J., & Harris, J. (2002). Grand challenges: Preparing for the technological tipping point. *Learning and Leading with Technology*, 29(8), 6–12.
- Bharuthram, S. (2012). Making a case for the teaching of reading across the curriculum in higher education. *South African Journal of Education*, 32(2), 205-214.
- Brand, J., & Kinash, S. (2010). Pedagogy: A quasi-experimental and ethnographic pilot test of the iPad in a blended mobile learning environment. *Proceedings Ascilite Sydney 2010*, 147–151. <https://doi.org/10.1007/s12109-011-9217-4>.

- Bonilla, E., & Rodríguez, P. (2005). *Más allá del dilema de los métodos: la investigación en ciencias sociales*. CEDE, Facultad de Economía, Universidad de los Andes.
- Brand, J., Kinash, S., Mathew, T., & Kordyban, R. (2011). iWant does not equal iWill: Correlates of mobile learning with iPads, e-textbooks, BlackBoard Mobile Learn and a blended learning experience. *Ascilite 2011*, (2007), 168–178.
- C**
- Calabria, Y., Prado, A. & Riátiga, R. (2007). Incidencia de un programa de lectura relacionado con el nivel crítico intertextual en estudiantes universitarios. Perspectivas sobre la enseñanza de la lengua materna, las lenguas y la literatura, Cali, Universidad del Valle.
- Camargo, Z., Uribe, G., Caro, M. y Castrillón, C. (2008). Estado del arte de las concepciones sobre practicas de lectura y escritura en la Universidad Colombiana. Ministerio de Educación Nacional y Universidad del Quindío.
- Carlino, P. (2006). La escritura en la investigación.
- Calderón-Ibáñez, A., & Quijano-Peñuela, J. (2010). Características de comprensión lectora en estudiantes universitarios. *Revista Estudios socio-jurídicos*, 12(1), 337-364.
- Camacho, M., & Tiscar, L. (2011). M-learning en España, Portugal y América Latina. *SCOPEO Observatorio de La Formación En Red*, 181.
- Cobo, B. a L., & Moravec, J. W. (2011). Aprendizaje invisible, 43, 240. Recuperado de: <http://conservancy.umn.edu/handle/11299/144375%5Cn>  
[http://www.publicacions.ub.edu/ver\\_indice.asp?archivo=07458.pdf](http://www.publicacions.ub.edu/ver_indice.asp?archivo=07458.pdf)
- Cota, C. X. N., Díaz, A. I. M., & Duque, M. Á. R. (2014). Evaluation framework for learning mobile systems : Current situation and proposal. *Interacción* 14, 1–3.  
<https://doi.org/10.1145/2662253.2662265>.
- Creswell, J. (2013). *Qualitative Investigación y Diseño de la investigación*. Capitulo: Data Collection 7. (pp.145 - 177)
- Creswell, J. (1998). *Research Design - Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*, Capitulo 3 (pp 65-101)
- Creswell, J., E. Hanson, W., L. Clark Plano, V., & Morales, A. (2007). Qualitative Research Designs Selection and Implementation. In *The Counseling Psychologist* (Vol. 35).  
<https://doi.org/10.1177/0011000006287390>
- Charmaz, K., & McMullen, L. M. (2011). *Five ways of doing qualitative analysis: Phenomenological psychology, grounded theory, discourse analysis, narrative research, and intuitive inquiry*. Guilford Press.
- Churchill, D., Fox, B., & King, M. (2012). Study of Affordances of iPads and Teachers' Private Theories. *International Journal of Information and Education Technology*, 2(3), 251–254.  
<https://doi.org/10.7763/IJIEET.2012.V2.122>.
- Christie, F. & Martin, J. R. (1997). *Genre and institutions: Social processes in the workplace and school*. Cassell.
- Churchill, E. F., Snowdon, D. N., & Munro, A. J. (2012). *Collaborative virtual environments: digital places and spaces for interaction*. Springer Science & Business Media.
- Chen, I-Jung & Chang, Chi-Cheng & Yen, Jung-Chuan. (2012). Effects of presentation mode on mobile language learning: A performance efficiency perspective. *Australasian Journal of Educational Technology*. 28. 10.14742/ajet.887.
- Chen, C. M., & Tsai, Y. N. (2012). Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. *Computers & Education*, 59(2), 638-652.
- Chu, H. C., Hwang, G. J., Tsai, C. C., & Tseng, J. C. R. (2010). A two-tier test approach to developing location-aware mobile learning systems for natural science course. *Computers & Education*, 55(4), 1618–1627.
- Cuadrado, E., Durango, Z., Menco, L., & Quant, J. M, Rojas, D.(2013). Informe preliminar de la investigación: niveles de comprensión lectora de los estudiantes de la Corporación Universitaria

Rafael Núñez (CURN)//Preliminary report of the research: reading comprehension levels of students of the University Corporation Rafael Nunez (CURN). *Hexágono Pedagógico*, 4(1), 63-73.

Collins, A., & Smith, E. E. (1980). Teaching the process of reading comprehension. *Center for the Study of Reading Technical Report; no. 182*.

#### **D**

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>.

Danaher, Patrick & Gururajan, Raj & Hafeez-Baig, Abdul. (2009). Transforming the Practice of Mobile Learning. Promoting pedagogical innovation through educational principles and strategies that work. *Innovative Mobile Learning: Techniques and Technologies*. *Innovative Mobile Learning*, (August 2015), 21–46. <https://doi.org/10.4018/978-1-60566-062-2.ch002>.

Desinano, N. B. (2009). Renarración y reelaboración de textos narrativos. *Signo y seña*, (8), 237-267. **E**

Ellis, R. Goodyear, P. (2010). Blended learning in higher education. How students perceive integration of face-to-face and online learning experiences in a foreign policy course. In M. Devlin, J. Nagy and A. Lichtenberg (Eds.) *Research and Development in Higher Education: Reshaping Higher Education*, 33 (pp. 73–81).

Ellis, H. (2001). Teaching in the dissecting room. *Clin. Anat.*, 149-151.

Escobar, R., Ausecha, R., Vesga, J. & Vasco, I. (2008). Leer y escribir desde la interculturalidad: una posibilidad a partir del concepto de literalidad. II Encuentro Nacional y I Internacional sobre Lectura y Escritura en Educación Superior. Bogotá, 18 y 19 de septiembre.

Esbensen, B. A., Swane, C. E., Hallberg, I. R., & Thome, B. (2008). Being given a cancer diagnosis in old age: A phenomenological study. *International Journal of Nursing Studies*, 45(3), 393-405. Estienne, V. M. (2006). Enseñar a leer en la universidad. Una responsabilidad compartida.

#### **F**

Fisher, F., Bruhn, J., Gräsel, C., & Mandl, h. (2002). Fostering collaborative knowledge construction with visualization tools. *Learning and Instruction*, 12(2), 213-232.

#### **G**

García, M. E. C. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado. Revista de curriculum y formación de profesorado*, 12(3), 1-16.

Guiraldes, H.; Oddo, H.; Mena, B.; Velasco, N. & Paulos, J. (2001) Enseñanza de la anatomía humana: experiencias y desafíos en una escuela de medicina. *Rev. Chil. Anat.*, 205-12. Recuperado de: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0716-98682001000200013&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0716-98682001000200013&script=sci_arttext) Guevara.

Elizabeth, (2016). Learning: La armonización entre el sistema educativo y las nuevas tecnologías emergentes/The Learning Model Learning mobile: The Harmonization between Education *Journals.Epistemopolis.Org*.

Gillian, M. M., & Benítez, V. T. (Eds.). (2016). *Textos que se leen en la universidad : Una mirada desde los géneros discursivos*. Retrieved from <https://ezproxy.uninorte.edu.co:2113>

Guerra, J. & Guevara, Y. (2013). Validación de un instrumento para medir comprensión lectora en alumnos universitarios mexicanos. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 18 (2), 277-291.

Guevara, A., Leiva, J., L., Rossi, C., & Aguayo, A. (2104). Realidad aumentada y sistemas de recomendación grupales: Una nueva perspectiva en sistemas de destinos turísticos. *Estudios y Perspectivas En Turismo*, 23(1), 40–59. Retrieved from [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-17322014000100003&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17322014000100003&lng=en&nrm=iso&tlng=es)

#### **H**

Handal, B., MacNish, J., & Petocz, P. (2013). Academics adopting mobile devices: The zone of Haythornthwaite (Eds.). *The Sage handbook of e-learning research* (pp. 221-247). London: Sage.

- Hamidi, H., & Chavoshi, A. (2018). Analysis of the essential factors for the adoption of mobile learning in higher education: A case study of students of the University of Technology. *Telematics and Informatics*, 35(4), 1053-1070.
- Hergueta-Covacho, E., Marta Lazo, C., & Gabelas Barroso, J. A. (2016). Educación Mediática e InteRmetodología Relacional aplicada a los MOOC.
- Harward, V. J., Alamo, J. A. del, Lerman, S. R., Bailey, P. H., Carpenter, J., DeLong, K., ... Zych, D. (2008). The iLab Shared Architecture: A Web Services Infrastructure to Build Communities of Internet Accessible Laboratories. *Proceedings of the IEEE*, 96(6), 931–950. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2008.921607>.
- Hyland, Ken (2008), "Genre and Academic Writing in the Disciplines", *Language Teaching*, vol. 41, núm. 4, pp. 543-562
- Hmelo-Silver, C. E. (2003). Analyzing collaborative knowledge construction: Multiple methods for integrated understanding. *Computers and Education*, 397–420. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2003.07.001>
- Hwang, G. J., & Chang, H. F. (2011). A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Computers and Education*, 56(4), 1023–1031. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.12.02>.
- Husserl, E. (1962). Ideas: General introduction to phenomenology. *New York: Colliers*.
- Hammond, M., Howarth, J., Keat, R. 1991. Understanding Phenomenology. Oxford: Blackwells. (Sección «The Critique of Objective Thought»).
- Hsieh, S.W., Jang, Y.R., Hwang, G.J. & Chen, N.S. (2011). Effects of Teaching and Learning Styles on Students' Reflection Levels for Ubiquitous Learning. *Computers & Education*, 57(1), 1194-1201. Retrieved October 7, 2018 from <https://www.learntechlib.org/p/167309/>.
- J**
- Jamaludin, A., Chee, Y. S., & Ho, C. M. L. (2009). Fostering argumentative knowledge construction through enactive role play in Second Life. *Computers and Education*, 317–329. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.02.009>
- Jones, D. G.(1997). Reassessing the importance of dissection: a critique and elaboration. *Clin. Anat.*,123127. *Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., & and Haywood, K. (2011). The 2011 Horizon Report. NMC.*
- K**
- Khadage, F. & Latterman, C. (2013). iTeach we learn via mobile technologies: A case Study in Business course; Available at: <http://www.editlib.org/p/49581>
- Khaddage, F., & Zeidan, F. (2012, September). iPad in higher education:“Ready or not? a college case study in the middle east”. In *2012 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)* (pp. 1-3). IEEE.
- Keagen, D. (2005). The Incorporation of Mobile Learning into Mainstream Education and Training. Proceedings of mLearn2005-4th World Conference on learning mobile, Cape Town, South Africa, 25-28 October 2005. Recuperado de: <http://www.mlearn.org.za /CD/papers/keegan1.pdf>.
- Kearney, M., Schuck, S., Burden, K. & Aubusson, P. (2012). Viewing mobile learning from a pedagogical perspective. *Research in Learning Technology*, 20. <http://dx.doi.org/10.3402/rlt.v20i0/14406>.
- Kearney, M. & Maher, D. (2013). Mobile Learning in Maths Teacher Education: Using iPads to Support PreService Teachers' Professional Development. *Australian Educational Computing*. 27 (3), pp. 76-84.
- Keskin, N. O., & Metcalf, D. (2011). The Current Perspectives, Theories and Practices of Mobile Learning. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10, 202-208.
- Klopfer, E., K. Squire & H. Jenkins (2002). Environmental detectives PDAs as a window into a virtual simulated world. Paper presented at International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education.



- Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental detectives-the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, 203–228. <https://doi.org/10.1007/s11423-007-9037-6>
- Kolb, L. (2011). Adventures with cell phones. *Educational Leadership*, 68(5), 39. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ991839.pdf>
- Koole, M. L. M. (2009). A model for framing mobile learning. *Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education ...*, 39. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00809>.
- Kukulska-Hulme, A., & Traxler, J. (2005). *Mobile Learning: A Handbook for Educators and Trainers*, Routledge, 2005. 192 Pages. ISBN 0-415-35740 doi:10.1017/S0958344006230726
- Kukulska-Hulme, A., Sharples, M., Milrad, M., Arnedillo-Sánchez, I., & Vavoula, G. (2009). The genesis and development of mobile learning in Europe. In: Parsons, David ed. *Combining E-Learning and Learning mobile: New Applications of Blended Educational Resources*. Hershey, PA: Information Science Reference (an imprint of IGI Global), pp. 151–177.
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Ediciones Morata.
- Kneebone, R. (2005). Evaluating clinical simulations for learning procedural skills: a theory-based approach. *Academic medicine*, 80(6), 549-553. **L**
- Liu, Y., Li, H., & Carlsson, C. (2010). Factors driving the adoption of learning mobile: An empirical study. *Computers & Education*, 1211–1219. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.018>.
- Laurillard, D. (2007). Modelling benefits-oriented costs for technology enhanced learning. *Higher Education*, 54, 21-39. 10.1007/s10734-006-9044-2.
- Lindsay, L. (2016). Transformation of teacher practice using mobile technology with one-to-one classes: Learning mobile pedagogical approaches. *British Journal of Educational Technology*, 47(5), 883–892. <https://doi.org/10.1111/bjiet.12265>.
- Ling, R., & Donner, J., (2009). *Mobile communication*. London: Polity.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage.
- López, I. P., Regueiro, B., Ponte, B., Martínez, S. R., Piñeiro, I., & Valle, A. (2013). Motivación, implicación en los deberes escolares y rendimientos académico. *Aula abierta*, 41(3), 13-22.
- M**
- Martín, S., Díaz, G., San Cristóbal, E., Gil, R., Castro, M., & Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. In *Computers & Education* (Vol. 57). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.003>
- Marinakou, E., & Giousmpasoglou, C. (2014). Higher education hospitality programmes in Bahrain: Challenges and Opportunities. Conference Proceedings 32nd EuroCHRIE Conference, Dubai. UAE
- Marinakou, E. & Giousmpasoglou, C. (2014). Learning mobile in higher education in Bahrain: The educators' view. Proceedings of the, HBMeU Congress 2014: Leading transformation to sustainable excellence. Dubai, UAE.
- Martin J. R. & Rose, D. (2007). *Working with discourse. Meaning beyond the clause*. London: Continuum.
- Martin, J. R. (2012). *Learning to write, reading to learn: Genre, knowledge and pedagogy in the Sydney School*. Sheffield: Equinox.
- Martinez, M. M. (2008). *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*. M. Martínez (Ed.). Barcelona: Octaedro-ICE.
- Mathias, C., & Rysavy, P. (1994). The ABCs of PCS. *Special Focus, Wireless Networks, Network World* (Nov. 7, 1994).
- Moore, G. (1965). Moore's law. *Electronics Magazine*, 38(8), 114.
- Morales, A. F., & Espinosa, E. B. (2017). Evaluación de la competencia lectora de futuros docentes. *Investigaciones sobre lectura*, (7), 7-21.
- Moyano, E. I. (2011). Deconstrucción y Edición Conjuntas en la enseñanza de la escritura: La reflexión sobre género y discurso en la formación académica y profesional. *Anais VI Simpósio Internacional de Estudos de Gêneros Textuais (SIGET)*.

- Mc Garvey, M. A.; Farrel, T.; Conroy, R. M. *et al.* (2001). Dissection: a positive experience. *Clin. Anat*, 227-230.
- Melhuish, K. & Falloon, G. (2010). Looking to the future: M-learning with the iPad. *Computers in New Zealand Schools*, 22(3), 1-16.
- Mujica, A., Guido, P. & Mercado, S. (2011). Actitudes y comportamiento lector: una aplicación de la teoría de la conducta planeada en estudiantes de nivel medio superior. *Liberabit*, 17(1), 77-84.
- Morales, S. (2011). Variables socioculturales y cognitivas en el desarrollo de la comprensión de lectura en Lima, Perú. *Revista Peruana de Investigación Educativa*
- Maldonado, F. A. C., Sandoval, R. P. & Rodríguez, A. F. (2012). Comprensión lectora en la formación inicial docente: estudiantes de educación general básica en una universidad del Consejo de Recto- res. *Folios*, 35, 33-47.
- MacCallum, K., & Jeffrey, L. (2009). Identifying discriminating variables that determine mobile learning adoption by educators: An initial study. *Proceedings of ascilite: "Same places, different spaces"*, Auckland 2009.
- Mills, L., Knezek, G., & Khaddage, F. (2014) Information seeking, information sharing, and going mobile: Three bridges to informal learning. *Computers in Human Behavior*, 32(2) 324-334.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record* 108 (6), 1017-1054.
- Mockus, L., Dawson, H., Malizia, S.E., Shaffer, D., An, J.S., & Swaggerty, A. (2011). The Impact of Mobile Access on Motivation: Distance Education Student Perspectives. Retrieved from <http://learningdesign.psu.edu/research/MLRTWhitePaper.pdf>.
- MoLeNet (2007). What is the mobile learning? Retrieved from October 29, 2018, from: <http://www.molenet.org.uk/>.
- Morse, J. M. (1994). *Critical issues in qualitative research methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- N**
- Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G., & Sharples, M. (2004). Report 11: literature Review in mobile technologies and learning. A report for NESTA Futurelab. University of Birmingham. Retrieved February, 3(January), 2009.
- NMC, & ELI. (2017). *Informe HORIZON Edición 2017 Educación Superior*, 0–22. Recuperado de: <http://educalab.es/intef%0Ahttp://educalab.es/blogs/intef/>
- NMC (2016). *Informe HORIZON Edición 2016 Educación Superior*, 17–19. Recuperado de <http://educalab.es/intef%0Ahttp://educalab.es/blogs/intef/>
- Norlyk, A., & Harder, I. (2010). What makes a phenomenological study phenomenological? An analysis of peer-reviewed empirical nursing studies. *Qualitative Health Research*, 20(3), 420-431.
- O**
- Oliveira, M. L., Garzón, J. C. V., Silva, T., & Galembeck, E. (2017). El potencial de las aplicaciones educativas en el proceso de evaluación formativa. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc*, 12(2), 99-116.
- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, JP., Taylor, J., Sharples, M. & Lefrere, P. (2003). 'Guidelines for Learning/Teaching/Tutoring in a Mobile Environment. MOBIlearn project report, D4.1. Available online at <http://www.mobilearn.org/download/results/guidelines.pdf>
- O'Malley, C., & Stanton, D. (2002). *Tangible technologies for collaborative storytelling*. 3-6. Paper presented at First European Workshop on Mobile and Contextual Learning, Birmingham, UK United Kingdom.
- P**
- Papagiannakis, G., Singh, G., & Magnenat-Thalmann, N. (2008). A survey of mobile and wireless technologies for augmented reality systems. *Computer Animation and Virtual Worlds*, 3–22. <https://doi.org/10.1002/cav.221>
- Patton, M. (2002). Particularly appropriate qualitative applications. Patton MQ. *Qualitative Research Evaluation Methods* (3.a ed.). Thousand Oaks/London/New Delphi: Sage Publications.

- Patton, M. Q. (1980). *Qualitative evaluation methods*. Beverly Hills (CA): Sage Publications.
- Pachler, N., (2009) The socio-cultural ecological approach to mobile learning: an overview, in Bachmair, B., (ed), *Medienbildung in neuen Kulturräumen. Die deutschsprachige und britische Diskussion*. Wiesbaden VS Verlag für Sozialwissenschaften, pp. 155-169.
- Peng, H., Su, Y. J., Chou, C., & Tsai, C. C. (2009). Ubiquitous knowledge construction: Mobile learning redefined and a conceptual framework. *Innovations in Education and Teaching International*, 46(2), 171–183. <https://doi.org/10.1080/14703290902843828>
- Perry, D. (2003). *Handheld computers (PDAs) in schools*. Coventry, UK: BECTA.;
- Pegrum, M., Oakley, G., & Faulkner, R. (2013). Schools going mobile: A study of the adoption of mobile handheld technologies in Western Australian independent schools. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(1).
- Pinkwart, N., Hoppe, H. U., Milrad, M. & Pérez, J. (2003). “Educational Scenarios for the Cooperative Use of Personal Digital Assistant”, in: *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 3, 383- 391.
- Polishook, M. (2005). *Handheld Composing: Reconceptualizing artistic practice with PDAs*. In A. Kukulska-Hulme & J. Traxler, (Eds.) *Mobile Learning: A handbook for educators and trainers* (pp. 133-138). London: Routledge.
- Peng T-Y., Chang, B., Wang, H., & Hsu, Y., (2010). Development and Evaluation of a City-Wide Wireless Weather Sensor Network. *Journal of Educational Technology & Society*, 13(3), 270-280. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.13.3.270>
- Pervin, L. A. (1984). *Personality: Theory and Research*. Retrieved from <https://books.google.com.co/books?id=ESERAQAIAAJ>
- R**
- Rosse, C. (1999). *Anatomy atlases*. *Clin. Anat.*, 293-299.
- Robles, H., Fontalvo, H., & Guerra Flórez, D. (2012). Desarrollo de habilidades escriturales apoyado con tecnología móvil. *Teoría de La Educación: Educación y Cultura En La Sociedad de La Información*, 13(3), 380–402. Retrieved from [http://campus.usal.es/~revistas\\_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/9221/9481](http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/9221/9481)
- Rysavy, P. (2012). No silver bullets for FCC, NTIA spectrum challenge. *Daily report for executives, Bloomberg BNA*, 1-4. **S**
- Sánchez, E. P., Acle, T. G., De Agüero, S. M., Jacobo, M. A., & Rivera, M. A. (2003). Educación especial en México (1990-2001). *Aprendizaje y desarrollo*, 4, 189-374.
- Shearer, R. L. (2010). *Philosophies and theories at the basis of student-centered educational models: Where theory and practice meet in instructional design for distance education*. XV International Congress on Technology and Distance Education.
- Silva, O. (2010). Reseña del libro “La inferencia en la comprensión lectora: de la teoría a la practica en la Educación Superior” de Mireya Cisneros Estupiñán, Giohanny Olave Arias e Ilene Rojas García. 2010. *Estudios Filológicos*, 45, 129-130.
- Sad, S.N. & Goktas, O. (2013). Preservice teachers’ perceptions about using mobile phones and laptops in education as mobile learning tools. *British Journal of Educational Technology*, 45(4) 606-618. Schuck, S., Aubusson, P., Kearney, M., & Burden, K. (2013). Mobilising teacher education: a study of a professional learning community, *Teacher Development*, 17:1, 118, DOI: 10.1080/13664530.2012.752671 Design-Based Research Collective. 2003. Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher* 32, no. 1: 5-8.
- Seppala, P., & H. Alamaki. (2003). Mobile learning in teacher training. *Journal of Computer Assisted Learning* 19 (3):330-35.
- Solé, I. (1992). Estrategias de lectura. *Editorial Graó, Barcelona Pags (39-44. )*
- Solé, I., Mateos, M., Miras, M., Martín, E., Castells, N., Cuevas, I., & Gràcia, M. (2005). Reading, writing and knowledge ascquisition in secondary and higher education. *International Journal of Phytoremediation*, 28(3), 329–347. <https://doi.org/10.1174/0210370054740241>

**T**

- Tella, S. (2003). M-learning—Cybertextual traveling or a herald of Post-Modern education. H. Kynäslähti & P. Seppälä, 1–9. Retrieved from <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Stead.pdf%5Cnhttp://www.helsinki.fi/~tella/mlearningtella.pdf>
- Thomas, K. & O'Bannon, B. (2013). Cell phones in the classroom: Preservice teachers' perceptions. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 30(1), 11-20.
- Tecnológico de Monterrey (2015): *Reporte EduTrends. Radar de Innovación Educativa 2015*, Monterrey: Tecnológico de Monterrey. Recuperado de : <https://observatorio.tec.mx/edu-trends-realidad-virtualy-realidad-aumentada>
- Thompson, P. (2013). The digital natives as learners: Technology use patterns and approaches to learning. *Computers and Education*, 65, 12-33.
- Traxler. (2009). Current State of Mobile Learning. *Mobile Learning Transforming the Delivery of Education and Training*, 5(2), 9. Retrieved from [https://www.academia.edu/180449/Current\\_State\\_of\\_Mobile\\_Learning](https://www.academia.edu/180449/Current_State_of_Mobile_Learning)
- Ulloa, A. (2008). Lectura, escritura y conocimiento en la Educación Superior. Una propuesta investigativa desde la comunicación social. II Encuentro Nacional y I Internacional sobre Lectura y Escritura en Educación Superior. Bogotá, 18 y 19 de septiembre.
- Ugarriza Ch., N. (2006). La comprensión lectora inferencial de textos especializados y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios del primer ciclo. *Persona*, (9), 31-75.
- UNESCO (2013). *El futuro del aprendizaje móvil. Implicaciones para la planificación y la formulación de políticas*. París: UNESCO. Disponible en <<http://www.unesco.org>>.

**V**

- Van Hover, S., Berson, M., Bolick, C., & Swan, K. (2004). Implications of ubiquitous computing for the social studies. *Journal of Computing in Teacher Education*, 20(3), 107-112.
- Vavoula, G., & Sharples, M. (2002). A personal, mobile, Knowledge and Learning Organisation System. In Milrad, M., Hoppe, U. Kinshuk (eds.) *Proceedings of the IEEE International Workshop on Mobile and Wireless Technologies in Education (WMTE2002)*, Aug 29-30, Vaxjo, Sweden, p. 152- 156.
- Valles, M. (1997). *Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional*. Madrid: Síntesis, 62.
- Varadharajan, S., & Rohit P., (2009). "[Allocative efficiency of the mobile industry in India and its implications for spectrum policy.](#)" *Telecommunications Policy*, Elsevier, vol. 33(9), pages 521-533.
- Vílchez, M. (2003). Hábitos de lectura de los adolescentes peruanos: nuevas perspectivas. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 26(2), 57-71.
- Vera, G. & Bernal, M. (2008). Transformación de la calidad educativa: la practica pedagógica y su incidencia en la formación en investigación docente. VII Taller Nacional para la Transformación de la Formación Docente en Lenguaje. Nodo Oriente, Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, septiembre de 2008.

Vigotsky, L. (1989). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

**W**

- Washer, P. (2007). Revisiting key skills: A practical fra- mework for higher education. *Quality in Higher Education*, 13(1), 57-67.
- Weinberger, A., & Fischer, F. (2006). A framework to analyze argumentative knowledge construction in computer-supported collaborative learning. *Computers and Education*, 71–95. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.04.003>
- Wexler, S., Brown, J., Metcalf, D., Rogers, D. & Wagner, E. (2008). The e-learning Guild Report Mobile Learning. Retrieved from May 18, 2009, from: <http://www.elearningguild.com/research/archives/index.cfm?id=132&action=viewonly>.
- Wertz, R. E., Purzer, Ş., Fosmire, M. J., & Cardella, M. E. (2013). Assessing information literacy skills demonstrated in an engineering design task. *Journal of Engineering Education*, 102(4), 577–602.

Woodill, G. (2013). The unique affordances of mobile learning understand how to leverage them prior to design and development. Retrieved on 6 March 2015 from <http://floatlearning.com/2013/11/theunique-affordances-of-mobile-learning>.