

## Condiciones para la implementación de dispositivos móviles en educación secundaria: un estudio de caso.

Autor: Roque Cediél Romero Páez.

### **Resumen**

El uso de dispositivos móviles es uno de los retos educativos más representativos actualmente, tanto por su potencial transformador en materia de prácticas educativas como por la gran cantidad de obstáculos para su implementación. En este artículo se muestra el proceso y resultados de un estudio de caso cualitativo alrededor de una experiencia múltiple de implementación de dispositivos móviles en educación secundaria. La información analizada para este estudio se generó a partir de la articulación del diario de campo de investigación y de la aplicación de cuestionarios validados tanto a estudiantes como a profesores. Los resultados del análisis de la información extraída luego del proceso de triangulación mostraron que existen numerosas condiciones tanto de contribución como de desfavorecimiento para que tener en cuenta al momento de diseñar procesos de implementación de ambientes de aprendizaje mediados por el uso de dispositivos móviles en educación secundaria.

### **Abstract**

The use of mobile devices represents one of the most representative educational challenges today, both for its transformative potential in educational practices and for the great number of obstacles to its implementation, especially from institutional regulations, teaching experience and school culture. This article shows the process and results of a case study around a multiple experience of implementing mobile devices in a learning environment linked to a "technology and informatics" course in secondary education. The information analyzed for this qualitative study was generated from the articulation of the field research diary and the application of validated questionnaires to both students and teachers. The results of the information analysis extracted after the triangulation process, showed that there are numerous conditions of both contribution and disadvantage to take into account when designing processes of implementation of learning environments mediated by the use of mobile devices in secondary education.

### **Palabras clave**

Tecnología educativa, estudio de caso, ambiente educacional, TIC

## Keywords

Educational technology, qualitative case study, learning environment, ICT

### 1. Introducción

Una de las tendencias educativas actuales de mayor crecimiento en materia de incorporación de TIC tiene que ver con el uso de dispositivos móviles tales como tabletas o smartphones, a lo cual se le conoce comúnmente como *mobile learning* (Ally & Prieto-Blázquez, 2014; Brazuelo & Gallego, 2014; Keengwe & Bhargava, 2014). Al respecto, por encargo de la UNESCO, Vosloo (2013) indica la importancia y relevancia de emprender procesos de acercamiento de estos dispositivos a la educación en sus diversos niveles cuando indica que:

“Hoy los dispositivos móviles impregnan la vida diaria, dando acceso incomparable a la comunicación y la información [...] y aunque es probable que las escuelas físicas siguen siendo los nexos de la educación formal, los modelos de aprendizajes alternativos junto con la enseñanza a distancia ganarán terreno a medida que las tecnologías móviles se perfeccionen y difundan” (p. 7-11).

Lo anterior supone una gran serie de retos para el sistema educativo en su conjunto. En ese sentido el aprovechamiento del potencial educativo de una tecnología emergente y tan cambiante como los dispositivos móviles requiere generar cambios de orden pedagógico acompañados de procesos sostenibles de formación docente, dotación tecnológica, conectividad y cultura institucional (Brown & Mbatí, 2015; Sánchez-Prieto, Migueláñez, & García-Peñalvo, 2016). En otras palabras, el sistema educativo requerirá de explorar nuevas formas de concebir las escuelas, más flexibles, personalizadas y que aprovechen los valores agregados que brindan los dispositivos móviles. A partir de allí, la construcción de un nuevo paradigma educativo es un esfuerzo por redefinir el sentido de la educación y las formas en que se desarrolla, de manera que pueda conectarse con las necesidades y demandas de la sociedad del siglo XXI y al mismo tiempo con los intereses, necesidades, gustos y habilidades de cada estudiante.

En el contexto latinoamericano se evidencia en la actualidad una gran cantidad de iniciativas que apuestan por hacer del uso de tecnologías móviles una parte importante de la solución que ayude a cerrar las brechas educativas en el continente. Iniciativas como “PSU móvil en Chile”, “Mobile for supervisors” en Argentina y “Evaluación de Aprendizaje a través de celulares” en Paraguay (Chiappe, 2016, p. 8) apoyan la anterior afirmación y contribuyen a allanar el camino para que empiecen a surgir proyectos e iniciativas educativas sustentadas en el uso de dispositivos móviles.

Por otra parte, en el contexto colombiano, se estimó poner en marcha un Sistema Nacional de Alfabetización Digital que incluyera capacitar en TIC a docentes de todos los niveles, promoviendo la cátedra de TIC en todo el sistema educativo, iniciando desde la infancia (Murcia, Arias, & Osorio, 2016). De manera concreta, a nivel nacional el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MINTIC-, a través de su programa Computadores para Educar (CPE), lanzó a partir del año 2014 una convocatoria para adquirir 335.000 tabletas para dotar a los colegios oficiales, con el fin de promover ambientes de aprendizaje mediados por dispositivos móviles y aumentar el acceso a las TIC en los niños y jóvenes.

Ya en un contexto más local, el colegio distrital Rodolfo Llinás, ubicado en la localidad de Engativá en Bogotá DC, el cual presta servicios educativos a una población infantil numerosa y de bajos recursos, fue una de las instituciones que recibió dispositivos móviles con más de 60 aplicaciones educativas instaladas, como parte de la implementación del programa CPE, además de una inversión millonaria en infraestructura tecnológica y conectividad, con la expectativa de que dicha inversión mejore las condiciones de aprendizaje de sus estudiantes. No obstante, lo anterior, de forma contradictoria, a pesar de las anteriores buenas condiciones previstas, el proceso de implementación y aprovechamiento educativo de estos recursos tecnológicos ha sido deficiente y no ha mostrado el impacto esperado en los ambientes de aprendizaje de la institución. Si bien es cierto los resultados académicos de los estudiantes de grado sexto son favorables y el porcentaje de reprobación es solo del 7%, los niveles pueden llegar a mejorar en un futuro próximo, aclarando que el objetivo de esta investigación no es medir este impacto de los DM, pues apenas se está tratando de empezar a utilizarlos a través de esta indagación.

Si bien tanto el contexto externo como el interno se aprecian bastante favorables y los argumentos que apoyan el uso educativo de dispositivos móviles son igualmente claros, los planes de implementación de TIC en algunas de las instituciones educativas, como es el caso del colegio distrital Rodolfo Llinás, han sido si no inexistentes, al menos muy poco desarrollados, ya sea por falta de planeación o por una mínima decisión política en el contexto institucional en el que se quiere impactar con apoyo de los dispositivos móviles.

Cabe mencionar además que situaciones como las del colegio distrital Rodolfo Llinás tienden a generar procesos de detrimento económico o patrimonial, lo cual en instituciones del estado se considera un asunto con implicaciones normativas y legales muy serias. Además, las implementaciones fallidas de TIC, sea cual sea la causa de dichos resultados, generan efectos en cascada que terminan por afectar su credibilidad (Watson, 2006), por afianzar imaginarios negativos que conducen a minar o frustrar procesos que ya han ganado algún terreno en contra de grandes adversidades. En otras palabras, estas implementaciones realizadas sin el debido cuidado terminan por convertirse en obstáculos que limitan el acceso

de los estudiantes a las TIC, aumentando así una brecha digital e intelectual en los miembros de las comunidades educativas de más bajos recursos en el país.

Queda entonces un gran interrogante en el aire debido a esta situación y que al final se convirtió en parte de la pregunta de investigación que orientó este estudio y que tuvo que ver con preguntarse por las condiciones que favorecen o dificultan la implementación de ambientes de aprendizaje mediados por dispositivos móviles, en unas condiciones de contexto tan particulares como las del colegio distrital Rodolfo Llinás.

## **2. Método**

### *2.1 Tipo de estudio*

El estudio que se ha llevado a cabo es eminentemente cualitativo, dada la naturaleza de su problemática de origen y el tipo de datos objeto de análisis. Lo anterior se encuentra acorde a lo que mencionan (Arancibia, Soto, & Contreras, 2010; Barberá Cebolla & Fuentes Agustí, 2012) en cuanto a la pertinencia de un abordaje cualitativo cuando los estudios abordan fenómenos relacionados con el desarrollo o mejoramiento de prácticas de aula.

En ese orden de ideas y siguiendo las recomendaciones de Martínez Carazo (2006) y Simmons (2009), teniendo en cuenta que la problemática que dio origen a esta investigación se encuentra situada en un contexto escolar con condiciones de tiempo, modo y lugar particulares, se encontró conveniente que el estudio se condujera mediante un diseño de investigación de estudio de caso, debido a su estructura, muestreo y trayecto investigativo (Flyvbjerg, 2006; Hancock & Algozzine, 2011; Stake, 2005). Desde este tipo de diseño de la investigación se planteó como propósito la indagación de las condiciones tanto de contribución como de desfavorecimiento para la implementación de Ambientes de Aprendizaje mediados por dispositivos móviles, como tabletas o smartphones.

### *2.2 Fases de la investigación*

#### *2.2.1 Fase Preactiva.*

El estudio inició con una fase Preactiva en la cual se realizó en análisis del problema de investigación en el cual, a través de la observación se analizaron las condiciones institucionales para determinar la viabilidad de aplicar ambientes de aprendizaje mediados por dispositivos móviles. Dicho análisis determinó que se disponía de recursos técnicos y humanos favorables para tal fin.

#### *2.2.2 Fase Interactiva.*

En esta fase se desarrollaron las actividades propias del trabajo de campo. Para este estudio en particular, se inició con una etapa de pilotaje en la cual se aplicó un cuestionario diagnóstico a los estudiantes participantes, encontrando amplia motivación e interés por el uso de dispositivos móviles con fines educativos.

Posteriormente se realizó la implementación de tres actividades en el ambiente de aprendizaje mediado por dispositivos móviles; 1) exploración con mapas digitales para ubicación de museos en la ciudad de Bogotá, 2) indagación fotográfica para aprender la clasificación de las hojas y finalmente, 3) carrera de observación por grupos para el aprendizaje de temas de tecnología mediante uso de códigos QR.

Además de lo anterior, se realizó la aplicación de instrumentos, es decir el diligenciamiento del diario de campo donde se documentó el proceso de observación participante del investigador y la aplicación de cuestionarios validados a estudiantes y profesores.

### *2.2.3 Fase Postactiva*

En esta fase final se realizaron los procesos de análisis de información, interpretación de resultados y escritura del informe final. En el primero de estos procesos se realizó el análisis cualitativo de la información arrojada por los instrumentos utilizando Atlas TI. De manera complementaria se documentaron algunos procesos a través de evidencias en audio y video. Además de lo anterior, se adelantó el proceso de categorización con base en dos categorías principales: condiciones favorables y condiciones que dificultan la implementación de ambientes de aprendizaje mediadas por dispositivos móviles. A su vez, estas dos categorías se abordaron desde tres dimensiones distintas: contexto institucional, ambiente de aprendizaje y disposición de los estudiantes.

Finalmente, la interpretación de los resultados se llevó a cabo a través de procesos de comparación y síntesis que condujeron a la estructuración y escritura del informe final de investigación.

### *2.3 Muestra*

Los estudiantes que participaron de este estudio de caso (n=26) pertenecen al aula de tecnología e informática de sexto grado del colegio distrital Rodolfo Llinás, el cual es una institución pública ubicada en la ciudad de Bogotá. Los estudiantes fueron seleccionados por muestreo no probabilístico intencional (Silverman, 2016; Taylor, Bogdan, & DeVault, 2016), dada la conveniencia y facilidades de acceso del investigador para la aplicación de instrumentos y para realizar una observación continuada de la transformación del fenómeno a investigar.

El rango de edad de los estudiantes participantes se haya entre los 10 y 12 años. El 43% son mujeres y el restante 57% son hombres. El nivel académico presentado por los estudiantes antes del estudio se caracterizó por ser aceptable. Su estrato socioeconómico está en los niveles 2 y 3.

Además de los estudiantes mencionados anteriormente, participaron 11 profesores seleccionados aleatoriamente que cumplieran los siguientes criterios: que enseñaran en diferentes áreas y que se desempeñaran tanto en primaria como en bachillerato, lo anterior con la intención de conducir un proceso de triangulación de la información extraída de los

cuestionarios aplicados a los estudiantes, en consonancia con lo que indica Hernández et al. (2010) cuando menciona que dicho proceso “consiste en la utilización de diferentes fuentes y métodos de recolección” (p.439) para propósitos de confirmar, ampliar, contrastar o profundizar los alcances del método utilizado, de sus instrumentos y de la información suministrada por los mismos.

## *2.4 Instrumentos*

### *2.4.1 Diario de campo*

Se diseñó un diario de campo para documentar el proceso de observación participante de parte del investigador, el cual, según Callejo (2002) “es la integración del observador en el espacio de la comunidad observada” (p. 413). En este diario de campo se registró información relacionada con las dos categorías de análisis anteriormente mencionadas, así como también acerca de las tres dimensiones o unidades de análisis para cada una de las tres actividades mediadas por dispositivos móviles.

### *2.4.2 Cuestionarios*

Desde el inicio del proceso de investigación no solamente se observó y analizó el ambiente de aprendizaje en que se desarrollaron las clases de tecnología e informática, sino que también se indagó a estudiantes sobre los beneficios o dificultades que encontraron al usar los dispositivos móviles y de cómo éstos pueden generar otros ambientes de aprendizaje o ampliar sus fronteras o alcances.

Por una parte, se aplicó a cada uno de los 26 estudiantes participantes un cuestionario con 18 preguntas, cuyo diligenciamiento tomó 45 minutos en promedio.

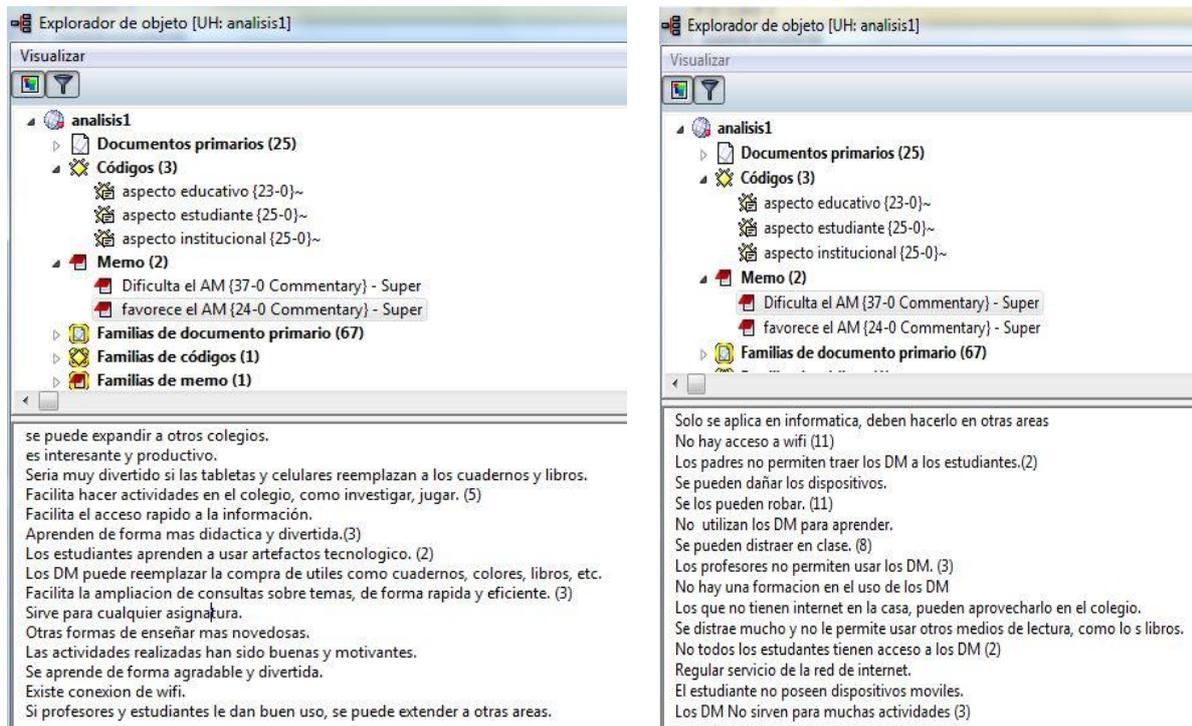
Por otra parte, para efectos de triangulación y de indagación acerca de su experiencia y/o expectativas sobre en el uso de los dispositivos móviles, se aplicó otro cuestionario a 11 profesores mediante un conjunto estructurado de 17 preguntas.

Los dos cuestionarios fueron sometidos a validación por expertos con una única plantilla de valoración lo cual, según Ríos-Flores et al. (2013) y Urrutia et al. (2014), permite asegurar un buen nivel de validez de estos instrumentos. Además de lo anterior, los resultados de la validación de 2 expertos fueron sometidos a una comparación de confiabilidad mediante la aplicación de un coeficiente de kappa de Cohen. Los resultados tanto para el instrumento aplicado a estudiantes ( $K=0,613$ ) como para el instrumento aplicado a profesores ( $K=0,586$ ), indican según Ramada-Rodilla et. Al. (2013) y Fonseca, Silva & Silva (2007), un aceptable nivel de confiabilidad *inter-rater*.

## *2.5 Análisis de datos*

Los resultados de los cuestionarios fueron tabulados y las respuestas de las preguntas abiertas y las notas del diario de campo se analizaron utilizando Atlas Ti. El proceso de análisis se dio a partir de un subproceso de codificación abierta mediante la segmentación, examen y comparación de evidencias extraídas de los distintos instrumentos. La

contrastación de dichos segmentos de texto permitió identificar patrones de información con relación a cada una de las dos categorías de análisis y a las 3 dimensiones desde las cuales se abordaron. La imagen 1 muestra un ejemplo de la codificación realizada en Atlas Ti.



### 3. Resultados

#### 3.1 Resultados del diagnóstico a estudiantes

El análisis de los resultados de este instrumento permitió realizar una caracterización de la apreciación estudiantil con relación a las condiciones institucionales de cara a la implementación de ambientes de aprendizaje mediados por dispositivos móviles.

En cuanto al contexto institucional, un 90% de los estudiantes considera que es importante que exista red wifi en todos los espacios del colegio y que se tengan tabletas de propiedad del colegio, las cuales puedan estar disponibles para los estudiantes. No obstante, un 84% consideró que no existen en el colegio condiciones adecuadas que permitan usar los dispositivos móviles en clase, pues no hay acceso a la conexión de internet, los docentes prohíben su uso y no existe fácil acceso a las tabletas del colegio. Lo anterior se considera como una oportunidad desperdiciada de uso tecnológico ya que un buen porcentaje de los estudiantes traen sus celulares o tabletas y pueden aprovecharlas para hacer consultas y usar aplicaciones para diferentes áreas, pero no es permitido su uso en clase.

Con relación al uso de aplicaciones móviles para el aprendizaje, el 53% de los estudiantes indicó haber instalado la App de la red social y educativa Edmodo en sus dispositivos móviles y usarla para revisar sus tareas escolares. El 75% considera que es importante el uso de ésta

red social y que prefieren realizar evaluaciones en un entorno virtual; por el contrario, el 25% restante prefiere el uso tradicional del papel.

En cuanto a la caracterización de los estudiantes se encontró que el promedio de edad de los estudiantes es de 11 años y el 89% de ellos tienen conexión a internet en sus casas. En cuanto al acceso a dispositivos móviles se encontró que un 75% de la muestra usa tabletas en sus hogares, un 36% posee un celular tipo Smartphone. Al 86% de los estudiantes les gusta aprender con apoyo en las TIC, sobre todo mediante el uso de Internet.

En cuanto al uso de los dispositivos móviles y su relación con sus actividades escolares, el 86% de ellos consideró que es importante el uso de estos para apoyar el aprendizaje y el 72% de los estudiantes tienen conocimientos sobre cómo descargar aplicaciones educativas. Además de lo anterior, el 89% de los estudiantes participantes manifestó saber realizar audios y grabaciones y el 97% tomar fotos usando dispositivos móviles.

Con relación a la disposición de los estudiantes, la mayoría de los estudiantes son conscientes que no tienen autodisciplina para usar los dispositivos en actividades académicas, sino que los usan para actividades lúdicas que los distraen y dificultan su atención en clase.

El anterior diagnóstico coincide con el estudio realizado por Burden, Hopkins & Martín (2012) quienes descubrieron que “la propiedad personal del dispositivo es fundamental para la motivación a los estudiantes, pues mejora la autonomía del estudiante y su auto-eficacia a la hora de responsabilizarse de su propio aprendizaje” (p. 19). El hecho de no tener acceso a los dispositivos móviles bien sea porque no se permite en la institución, o porque no son de propiedad del estudiante, es sin duda alguna una condición negativa para la implementación del ambiente de aprendizaje.

Estos resultados permiten inferir la existencia tanto de buenas condiciones de uso y acceso a los dispositivos móviles y a Internet como de habilidades y capacidades para usarlos educativamente con eficiencia. Sin embargo, institucionalmente se presenta una barrera que es necesario franquear.

### *3.2 Resultados a partir del análisis de los cuestionarios*

#### *3.2.1 Cuestionario de estudiantes*

Con relación a la disposición de los estudiantes, el 48% de ellos consideró que los dispositivos móviles son un factor de distracción en los ambientes de aprendizaje; no obstante, el 64% manifestó usarlos positivamente para aprender o repasar temas académicos y el 84% consideró usarlos en otras materias si los profesores se lo permitieran. A lo anterior, en las preguntas abiertas los estudiantes manifestaron ideas como:

“Los dispositivos móviles facilitan mucho para el aprendizaje, pero la dificultad está en que nos distraen”. [...] “Que uno puede aprender a buscar en Internet, que puede hacer

cosas educativas o puede estudiar, puede entender cosas con mayor facilidad, entre otras”. [...] “Pues, para mí podríamos utilizar estos dispositivos en todas las clases de manera controlada, para poder aprender con más dinámica, ya que ahora los jóvenes de nuestra edad, tenemos más acceso a estas y las entendemos mucho mejor que en el tablero”.

Con relación a las condiciones institucionales, el 74% de los estudiantes consideró que el colegio no les proporciona acceso a los dispositivos móviles para usarlos en sus ambientes de aprendizaje, de igual forma el 64% expresó que el colegio no le brinda conexión a Internet para usar sus dispositivos móviles, no obstante, el 58% considera que existen condiciones tecnológicas en las aulas para implementar el aprendizaje móvil. Algunos comentarios relacionados con lo anterior se muestran a continuación:

“Que los profesores de otras materias no los dejan usar, porque sólo los podemos ver en clase de informática”. [...] “Que hay veces que utilizan los celulares para chatear etc., algunas veces nos puede servir mucho para algunas actividades académicas”. [...] “Aprendemos mucho porque la tecnología es más divertida y llama más la atención”. [...] “Facilita el acceso más rápido a la información”.

### 3.2.2 Cuestionario de profesores

Este cuestionario fue aplicado al 25% de los profesores (n=11), de los cuales el 64% correspondió a nivel bachillerato y el 36% a nivel de primaria.

Con relación a las condiciones institucionales, el 100% los docentes opinaron que en el colegio si existen dotaciones, pero aún no son suficientes y las existentes, falta organizarlas y disponerlas para el uso eficiente de docentes y estudiantes.

En cuanto al ambiente de aprendizaje, el 45% de los profesores consideró tener las habilidades en TIC para desarrollar actividades de mediación o apoyo en un ambiente de aprendizaje mediado con dispositivos móviles. A nivel de proyección, el 90% de los profesores consideraría aplicar en el futuro próximo los dispositivos móviles en sus clases. Por otra parte, sólo el 36% de los profesores ha usado este tipo de dispositivos en algunas de sus actividades, pero más a nivel personal.

La percepción que tienen los profesores con relación a la disposición de los estudiantes al uso de los dispositivos móviles, el 65% consideró que éstos pueden aportar al mejoramiento del nivel académico de sus estudiantes y que ellos tienen capacidad para usarlos fácilmente. De manera complementaria a lo mencionado anteriormente, no todas las condiciones son favorables para la implementación de los ambientes de aprendizaje mediados por dispositivos móviles.

Con respecto a esto, el 82% de los profesores consideró que es fundamental el apoyo de los directivos del colegio para implementar efectivamente el uso de estas tecnologías en las clases. Tal como lo menciona el 67% de los profesores participantes, la formación de los

docentes para incluir o crear didácticas asociadas al uso de dispositivos móviles es una de las necesidades actuales más sentidas.

Al respecto, algunos profesores mencionaron:

*“Es interesante aprovechar el uso de los dispositivos móviles para muchos usos educativos, pero carecemos de capacitación para esto”. [...] “Lamentablemente los directivos del colegio no tienen disponibles las tabletas para los docentes y estudiantes”. [...] “La red de wifi no está disponible para teléfonos de los docentes, ni de los estudiantes”.*

Además de lo anterior, acerca del nivel del conocimiento de los docentes en el tema, se encontró que el 88% de los profesores no sabía nada sobre el aprendizaje apoyado con dispositivos móviles; pero en contraste, el 72% usan estos aparatos en actividades cotidianas.

Al respecto, algunos de los profesores participantes mencionaron que:

*“Uso de forma cotidiana los celulares y las tabletas, pero nunca he pensado en integrarlo a mis clases”. [...] “No tenía idea que podía usar los celulares o tabletas para enseñar”.*

En general se puede extraer que los anteriores hallazgos son coincidentes con el estudio de Navaridas, Santiago y Tourón (2014) en el aspecto de que:

*“un amplio porcentaje de los docentes considera que el uso de los dispositivos móviles presenta un potencial pedagógico importante para mejorar los procesos de aprendizaje en clase. [...] Igualmente, los DM no son buenos ni malos en sí mismos, sino que el potencial didáctico radica en el modo de utilizar estos recursos en el contexto de la enseñanza”. (p. 11)*

De igual manera son coincidentes con los resultados de Madrid, Mayorga & Núñez (2013) quienes indicaron que “la formación y la actualización del profesorado, es insuficiente para conseguir la incorporación de los recursos tecnológicos al terreno educativo” (p. 38). Al respecto, la UNESCO (2011) menciona que:

*Existen barreras tales como que los docentes no saben diseñar e implementar AA mediados por DM. A la vez que tampoco hay estándares para el diseño de materiales de aprendizaje, y lo mismo que consideran a los DM como factores de distracción y generadores de comportamientos antisociales con el uso de las redes sociales. (p. 96)*

Lo anterior también se relaciona con el alto nivel de motivación expresado por los estudiantes participantes. Al respecto algunos de los estudiantes mencionaron:

*“Fue muy “chévere” aprender de otra forma diferente a lo de siempre”. [...] “No sabía que usando mapas en google podía aprender más que consultando un libro”. [...] “Fue muy bueno conocer mi barrio y la ciudad con los mapas y sin salir del salón. No sabía*

*que era tan fácil”. [...] “Aprendí a conocer muchos museos de mi ciudad con fotos y videos, y fue muy chévere hacer el recorrido, antes no conocía muchos museos de Bogotá, y aproveché también para conocer otros países”. [...] “Me gusto conocer la ciudad así, de ahora en adelante cada vez que vaya a ir a un sitio, lo buscaré primero con mi celular o tableta para conocer la ruta”. [...] “Me gusta aprender tomando fotografías, porque son mías y puedo aprender analizándolas y comparándolas; y también me sirven para hacer mi propio blog”. [...] “Me encanta tomarme fotos, pero no había caído en cuenta que podía usarlas también para aprender temas de ciencias”.*

### 3.3 Síntesis de Resultados

Los resultados muestran la existencia de diversas condiciones tanto positivas como negativas que afectaron la implementación del uso de dispositivos móviles en el ambiente de aprendizaje propuesto. Algunos aspectos a hacer énfasis son los siguientes:

Fue interesante y productivo usar los dispositivos móviles inclusive si las tabletas y celulares llegasen a reemplazan a los cuadernos y libros. Se facilitó hacer actividades en el colegio, como consultar y jugar, así como consultas sobre diversos temas de forma rápida y eficiente. Además, se aprendió de forma más flexible y divertida debido a las actividades realizadas, las cuales fueron altamente motivantes.

Los profesores especialmente reconocen la utilidad potencial del uso de los dispositivos móviles como factor de transformación de las formas de enseñar en cualquiera de las asignaturas y de aumento en la motivación en los estudiantes. De igual manera se reconoce su utilidad como instrumento para apoyar actividades novedosas que fomenten la cooperación y trabajo en equipo entre los estudiantes.

En cuanto a las condiciones que influyen negativamente, se puede hacer énfasis en los factores de disponibilidad de los dispositivos y la conectividad móvil en el colegio, una cultura institucional adversa y aspectos que tienen que ver con la seguridad de los niños al momento de llevar sus propios aparatos al colegio, teniendo en cuenta las condiciones socioculturales del contexto en donde se ubica el colegio y las familias vinculadas al mismo. Otro aspecto que se visualiza como limitante tiene que ver con que el uso de los dispositivos móviles sólo se reconoce en la clase de tecnología e informática cuando en las otras asignaturas podría tener un efecto catalizador del aprendizaje muy interesante. Lo anterior es un reto de orden curricular que habría que sopesar y planear cuidadosamente en el colegio.

Ahora bien, cabe reconocer igualmente el potencial motivador de los dispositivos móviles en tanto posibilita nuevas maneras para adelantar procesos de recolección de información, para explorar el entorno, compartir los aprendizajes y para explorar nuevas estrategias de enseñanza y de aprendizaje. Igualmente, los procesos de exposición y evaluación de los

resultados obtenidos en las diferentes actividades se realizaron de manera eficiente y motivadora para los estudiantes.

Varios de los anteriores factores son coincidentes con la investigación realizada por Navaridas et al. (2014), en donde se concluye que:

Los profesores investigados tienden a utilizar la tecnología móvil como soporte didáctico para integrar, completar o desarrollar contenidos curriculares generados por otros (Aplicaciones Educativas), en áreas como idiomas, arte, historia, matemáticas, etc. Del mismo modo, el uso de los DM como medio de comunicación y expresión educativa (por ejemplo, la posibilidad de realizar tutorías con padres, publicar o solicitar información relativa a la evaluación del aprendizaje, intercambiar opiniones o compartir experiencias a través de redes sociales, etc.), así como la productividad docente crear presentaciones, elaborar guías didácticas, generar documentos con contenidos curriculares y editar material audiovisual. (p. 15)

Además de lo anterior, se observó el incremento del aprendizaje colaborativo, lo cual es consistente con lo encontrado por Burden et al. (2012) cuyos docentes también observaron que “entre los estudiantes, los iPad (tabletas) promovía la colaboración, incluso sin intervención del profesor. Fomentaron el trabajo en grupo; y que les facilitaron promover actividades fuera del aula, en casa y obtener un mejor feedback” (p. 32).

Desde el punto de vista de las condiciones institucionales, cuando se logró que las directivas de la institución educativa pusieran a disposición de los estudiantes las tabletas, se creó un ambiente de aprendizaje enriquecido y eficiente, pues se pudo contar al mismo tiempo tanto con los DM como la conexión a internet. Al obtener estos dos factores se facilitó la realización de las actividades programadas.

Relacionado con esto, un estudio de Marquès (2008) consideró importante determinar que entre las condiciones que favorecen dicha implementación están:

La actitud de los miembros del equipo directivo respecto a los medios tecnológicos resulta de capital importancia, pues asegurar una buena organización de los recursos y un buen funcionamiento de las aulas. Además de utilizar las TIC en aquello que faciliten su labor directiva (dando así ejemplo al resto de la comunidad educativa), la dirección debe facilitar la integración de las TIC procurando las infraestructuras necesarias (espacios, materiales...), dinamizando su uso y asignando una disposición horaria suficiente para los coordinadores, promoviendo actuaciones formativas e informativas dirigidas al profesorado, apoyando a los docentes más entusiastas y animando (p. 17)

Finalmente, dentro de esta investigación en un primer momento, los estudiantes no le dieron uso educativo a los DM. Su interés principal fue el juego y las redes sociales. Pero cuando el

docente les dirigió hacia actividades académicas, desarrollaron estas tareas con motivación, disciplina y en los tiempos requeridos.

Las anteriores observaciones son coincidentes con lo investigado por Martínez & Espinar (2012) quien también en su indagación descubrió “entre los estudiantes su íntima relación con la comunicación entre iguales y el entretenimiento, mientras observó una infrautilización de las tecnologías para el proceso de enseñanza y aprendizaje” (p. 109).

#### **4. Discusión**

A partir del análisis y la reflexión de los resultados de este estudio se pudo establecer que si bien existieron condiciones muy positivas para implementar un ambiente de aprendizaje mediado por dispositivos móviles, no es suficiente contar con esto, pues es necesaria una sincronía, inexistente por el momento, entre éstas y las políticas educativas formuladas desde las secretarías y ministerio de educación en las cuales se trascienda la mera dotación tecnológica y se avance sobre cambios en la cultura institucional, la formación docente, el rediseño curricular y la creación de contenido educativo digital, entre otras.

Los aprendizajes generados por este estudio de caso nos han permitido plantear algunos asuntos que se vislumbran importantes de cara a futuras implementaciones de dispositivos móviles en contextos educativos con características similares a los de la institución en la cual se adelantó esta investigación y sobre todo teniendo en consideración las necesidades de una educación del siglo XXI. Entre ellos se encuentran:

1. Tener mayor disponibilidad y penetración con servicios móviles basados en la nube con múltiples funciones, entre ellas de almacenamiento, colaboración y uso educativo.
2. El uso del “big data” tomado a partir de los DM podría originar muchas fuentes de información para que los líderes educativos tomen decisiones sobre calidad, contenidos, cobertura e impacto de una educación más móvil y flexible.
3. Tener a disposición amplias colecciones de aplicaciones (apps) educativas que permitirán personalizar el aprendizaje de cada estudiante de acuerdo a su interés, mostrando en tiempo real sus avances y dificultades.
4. Gracias a las funcionalidades de los dispositivos móviles en cuanto a la gestión y traducción de texto y lenguaje hablado, los estudiantes podrán acceder a amplios contenidos educativos en diversos idiomas y realizar intercambios de conocimientos con estudiantes de cualquier parte del mundo.
5. Estando los dispositivos móviles dotados de sensores, unidos a nuevas formas de visualización como la realidad aumentada, facilitarán la forma de recolectar datos y analizar fenómenos físicos que serán útiles para el aprendizaje de las ciencias.

#### **5. Bibliografía**

- Ally, M., & Prieto-Blázquez, J. (2014). What is the future of mobile learning in education? *RUSC. Revista de Universidad Y Sociedad Del Conocimiento*, 11(1), 142. <https://doi.org/10.7238/rusc.v11i1.2033>
- Arancibia, M., Soto, C. P., & Contreras, P. (2010). Concepciones del profesor sobre el uso educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) asociadas a procesos de enseñanza-aprendizaje en al aula escolar. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 36(1). <https://doi.org/10.4067/S0718-07052010000100001>
- Barberá Cebolla, J. P., & Fuentes Agustí, M. (2012). Case study about the perceptions of students in the inclusion of ICT in a secondary education. *Profesorado*, 13(3), 285–305.
- Brazuelo, F., & Gallego, J. D. (2014). Estado del Mobile Learning en España. *Educación Em Revista*, (spe 4), 99–128. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38646>
- Brown, T. H., & Mbatia, L. S. (2015). Mobile learning: Moving past the myths and embracing the opportunities. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(2). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i2.2071>
- Burden, K., Hopkins, P., Male, T., Martin, S., & Trala, C. (2012). *iPad Scotland Evaluation*. Hull, UK: University of Hull. Retrieved from <http://www.janhylen.se/wp-content/uploads/2013/01/Skottland.pdf>
- Chiappe, A. (2016). *Tendencias sobre contenidos educativos digitales en América Latina*. Buenos Aires: IIFE-UNESCO. Retrieved from [http://www.tic.siteal.org/sites/default/files/stic\\_publicacion\\_files/tic\\_cuaderno\\_contenidos\\_digitales.pdf](http://www.tic.siteal.org/sites/default/files/stic_publicacion_files/tic_cuaderno_contenidos_digitales.pdf)
- Flyvbjerg, B. (2006). Five Misunderstandings About Case-Study Research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), 219–245. <https://doi.org/10.1177/1077800405284363>
- Fonseca, R., Silva, P., & Silva, R. (2007). Acordo inter-juízes: O caso do coeficiente kappa. *Laboratório de Psicologia*, 5(1), 81–90.
- Hancock, D. R., & Algozzine, R. (2011). *Doing case study research: a practical guide for beginning researchers* (2nd ed). New York: Teachers College Press.
- Keengwe, J., & Bhargava, M. (2014). Mobile learning and integration of mobile technologies in education. *Education and Information Technologies*, 19(4), 737–746. <https://doi.org/10.1007/s10639-013-9250-3>
- Madrid, D., Mayorga, M. J., & Nuñez, F. (2013). Aplicación m-learning (aprendizaje móvil) en un aula de primaria: experiencia práctica y propuesta de formación de docentes. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 45(3), 1–12.
- Marquès, P. (2008). *Cambios en los centros educativos: construyendo la escuela del futuro*. Barcelona, España: Universitat Autònoma de Barcelona. Retrieved from <https://ddd.uab.cat/pub/dim/16993748n0/16993748n0a5.pdf>

- Martínez Carazo. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión*, julio, 165–193.
- Martínez, R., & Espinar, E. (2012). Adolescentes y tecnologías de la información y la comunicación en España. *OBETS. Revista de Ciencias Sociales*, 7(1), 109–122.
- Murcia, E., Arias, J. ., & Osorio, S. . (2016). Software educativo para el buen uso de las TIC. *Entre Ciencia E Ingeniería*, 10(19), 114–125.
- Navaridas, F., Santiago, R., & Tourón, J. (2014). Valoraciones del profesorado del área de Fresno (California Central) sobre la influencia de la tecnología móvil en el aprendizaje de sus estudiantes. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación Y Evaluación Educativa*, 19(2). <https://doi.org/10.7203/relieve.19.2.3047>
- Ramada-Rodilla, J. M., Serra-Pujadas, C., & Delclós-Clanchet, G. (2013). Adaptación cultural y validación de cuestionarios de salud: revisión y recomendaciones metodológicas. *Salud Pública de México*, 55(1), 57–66.
- Ríos-Flores, A., Leonardo-Olivera, W., Ballena, J. C., Peralta-Villegas, J., Fanzo-González, P., Díaz-Vélez, C., & León-Jiménez, F. E. (2013). Validación de un instrumento para medir el nivel de conocimiento sobre depresión mayor en médicos de atención primaria en Chiclayo, Perú. *Revista Médica Herediana*, 24(1), 26–32.
- Sánchez-Prieto, J. C., Migueláñez, S. O., & García-Peñalvo, F. J. (2016). Enjoyment, resistance to change and mlearning acceptance among pre-service teachers (pp. 691–697). ACM Press. <https://doi.org/10.1145/3012430.3012594>
- Silverman, D. (Ed.). (2016). *Qualitative research* (4E ed.). Los Angeles: Sage.
- Simons, H. (2009). *El estudio de caso: Teoría y práctica*. Madrid: Ediciones Morata.
- Stake, R. E. (2005). Qualitative Case Studies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (pp. 443–466). Thousand Oaks, CA: Sage Publications Ltd.
- Taylor, S. J., Bogdan, R., & DeVault, M. L. (2016). *Introduction to qualitative research methods: a guidebook and resource* (Fourth edition). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- UNESCO. (2011). *Mobile Learning Week Report*. Paris: UNESCO.
- Urrutia, M., Barrios, S., Gutierrez, M., & Mayorga, M. (2014). Métodos óptimos para determinar validez de contenido. *Educación Médica Superior*, 28(3), 547–558.
- Vosloo, S. (2013). *Aprendizaje móvil y polícias - Cuestiones clave*. París: UNESCO.
- Watson, D. (2006). Understanding the relationship between ICT and education means exploring innovation and change. *Education and Information Technologies*, 11(3–4), 199–216. <https://doi.org/10.1007/s10639-006-9016-2>