



**Cómo citar este artículo:**

Acosta Orijuela, D. R., & Sierra M. (2018). Aprendizaje móvil: apoyo en la formación de base de datos para estudiantes de grado once del Gimnasio Campestre San Rafael. *MLS-Educational Research*, 2 (1), 99-114. doi: 10.29314/mlser.v2i1.51

**APRENDIZAJE MÓVIL: APOYO EN LA FORMACION DE BASES DE DATOS PARA ESTUDIANTES DE GRADO ONCE DEL GIMNASIO CAMPESTRE SAN RAFAEL**

**Duver Rene Acosta Orijuela**  
**Manuel Antonio Sierra Rodríguez**  
Universidad Manuela Beltrán

**Resumen.** En la sociedad en que vivimos, los avances tecnológicos y la necesidad de estar en constante comunicación con la información son inevitables. Las aplicaciones y dispositivos móviles como apoyo a la educación se convierten en una herramienta importante; el contenido de este documento se enfoca a la investigación sobre el aprendizaje apoyado con herramientas TIC específicamente en la asignatura de base de datos a estudiantes de grado once del Gimnasio Campestre San Rafael. Esta estrategia pretendió el diseño de un escenario de aprendizaje con el cual se pueden reforzar temas vistos en la clase e interactuar con los estudiantes desde el dispositivo móvil, realizar consultas académicas por medio de sitios web, documentos específicos y video tutoriales e interactuar con el docente sin importar el lugar ni el tiempo de acceso. El estudio se realizó mediante un enfoque de tipo cuantitativo, basado en datos pre test y post test, con un alcance tipo experimental; definido en dos contextos un grupo experimental y grupo control, el estudio es de tipo correlacional ya que nos permitió analizar el grado de relación existente entre las variables dependientes y las variables independientes. Se concluye que el uso de las APP es de gran importancia ya que se evidencia que el estudiante consigue una mejoría en su rendimiento académico, genera motivación la cual permite reforzar los contenidos de la asignatura y favorece la comunicación entre estudiantes y docentes. Cabe resaltar que esta investigación es relevante para implementar el aprendizaje móvil en futuras investigaciones.

**Palabras clave:** Dispositivos móviles, e-learning, m-learning, objeto de aprendizaje virtual.

**MOBILE LEARNING: SUPPORT IN CREATING DATABASES FOR ELEVENTH GRADE STUDENTS FROM GIMNASIO CAMPESTRE SAN RAFAEL**

**Abstract.** . In the society in which we live, technological advances and the need to be in constant communication with information are inevitable. Applications and mobile devices to support education have become important tools: the content of this document focuses on research on learning supported by ICT tools, specifically, in the databases subject taught to eleventh grade students from Gimnasio

Campestre San Rafael. This strategy aimed to design a learning scenario with which it is possible to reinforce topics seen in class and interact with students via the mobile device, make academic inquiries through websites, specific documents and video tutorials and interact with the teacher regardless of the place or access time. The study was carried out using a quantitative approach, based on pre-test and post-test data, with an experimental-type scope; defined by two contexts, an experimental group and a control group. The study is correlational in nature, since it allowed for the analysis of the relationship degree between the dependent variables and the independent variables. It is concluded that the use of apps is of great importance, since it is clear that, with the mobile application, students achieve an improvement in their academic performance and motivates them, which allows to reinforce the contents of the subject and promote communication between students and teachers. It should be noted that this research is relevant to implementing mobile learning to future research.

**Keywords:** Mobile devices, e-learning, m-learning, Virtual Learning Object.

## **Introducción**

En el Gimnasio Campestre San Rafael, ubicado en el municipio de Tenjo, en el departamento de Cundinamarca, Colombia, una de las problemáticas que a su vez fue el motivo de este estudio, es que en la asignatura Tecnología e Informática, que se imparte en grado once, en su malla curricular presenta una baja intensidad horaria (una hora semanal) para el desarrollo de las actividades aprendizaje, esto debido a que en las áreas fundamentales se asigna más intensidad horaria en asignaturas como matemáticas, español, inglés, química, física, laboratorio de inglés, español, ciencias naturales, ambiental, danzas, educación física, TOK (Teoría del conocimiento), lúdica.

En consecuencia con lo anterior, la poca intensidad horaria en la asignatura de Tecnología e Informática (50 minutos semanales) y en ocasiones no se logra la continuidad en las sesiones de clase, conlleva a tener dificultades en la adquisición y aprehensión adecuada del conocimiento y habilidades para el desarrollo de los contenidos de las bases de datos, tanto en la parte teórica como en la parte práctica.

El intervalo de tiempo es limitado, que en ocasiones no es posible el desarrollo de trabajo en el computador, es decir, el estudiante no puede aplicar los conocimientos de forma práctica, como desarrollar bases de datos en el gestor de bases de datos MySQL Workbench<sup>1</sup>, por tanto no se completa el plan de formación, quedando con falencias en la construcción, desarrollo y afirmación de su conocimiento.

Una de las estrategias aplicadas a la asignatura radica en la formación teórica impartida en el salón de clase, la cual se lleva a cabo mediante el apoyo de una herramienta de software, lo que hace que sea más atractiva e interesante al estudiante, ya que se evidencian los resultados en los aspectos teóricos, sin embargo por la poca intensidad horaria y la falta de interacción y comunicación estudiante-docente no trascienden más allá del aula.

En el Gimnasio Campestre San Rafael el aprendizaje sobre bases de datos se pretende desarrollar bajo un componente teórico-práctico, particularmente relacionado con el estudio de gestores de base de datos, (cómo es el caso de MySQL Workbench), así aplicar los conocimientos adquiridos.

---

<sup>1</sup> MySQL Workbench es una herramienta gráfica para el diseño, administración, mantenimiento, que integra desarrollo de software, para el sistema de bases de datos MySQL  
<https://www.mysql.com/products/workbench>

Para enseñar la asignatura bases de datos, el docente debe abordar temas importantes tanto en la teoría cómo en la práctica, pero el tiempo es una limitante en el diseño de aprendizaje planteado para la asignatura; en la teoría se abordan temas cómo introducción a las bases de datos, tipos de bases de datos, descarga e instalación de MySQL Workbench, conceptos básicos de Bases de datos, estructura interna de una base de datos, tipos de datos manejados en MySQL<sup>2</sup>, propiedades de la base de datos, tablas, filas, constantes, variables, expresiones, funciones, consultas, relaciones entre tablas, actualización de datos, formularios, informes, llaves primarias, llaves foráneas entre otros, los temas dados se toman de acuerdo a los logros e indicadores dados en la malla curricular, ya que se debe cumplir con un organigrama estricto por el corto tiempo de clase durante el periodo.

Así, mediante una estrategia pedagógica que incorpora el uso de la tecnología móvil, la cual puede ser accedida desde cualquier lugar y en cualquier momento, se pueden reforzar la teoría y la práctica de los temas que se estudian en la clase. Considerando el reconocimiento sobre los beneficios que investigadores han atribuido a la tecnología móvil en la educación, se puede mencionar el escrito llamado M-learning y smartphone en el aula de Informática y Tecnología de Educación Secundaria Obligatoria (Mosquera, 2017), otro proyecto de investigación “Dispositivos móviles en Educación y su impacto en el aprendizaje” por Camacho (2016), M-learning: El aprendizaje a través de la tecnología móvil, desde la perspectiva de los alumnos de educación superior. Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas–Red de Universidades Anáhuac, 2015 (Róman, 2015) y “Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación” desarrollado por Cantillo (2012), quien determina que las tecnologías móviles han redibujado el panorama educativo, aportando a la educación no sólo movilidad sino también conectividad, ubicuidad y permanencia, características propias de los dispositivos móviles”. Es muy probable que el estudiante encuentre nuevos espacios, tiempo disponible y mejore su motivación frente al aprendizaje en Tecnología e Informática y específicamente aprender sobre la descarga, instalación y el desarrollo de bases de datos. En el informe MINTIC (2018) determinó que al término del cuarto trimestre de 2017, el número total de accesos a Internet móvil fue de 15.177.943, cifra compuesta por accesos de tercera generación 3G (8.856.897), seguido por accesos de cuarta generación 4G (5.212.602) y por accesos de segunda generación 2G (1.108.444)”. Este informe muestra el crecimiento en el uso de equipos móviles. De este modo las cosas, junto con las aplicaciones educativas y los estudiantes se beneficiarán ya que podrán acceder a la enseñanza móvil y formación medidas por las TIC.

Es así cómo nace la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo Influye el uso fuera del aula de una aplicación móvil para fortalecer el aprendizaje en la temática de bases de datos en la asignatura Tecnología e Informática ofrecida a los estudiantes de grado once del Gimnasio Campestre San Rafael?

Existen múltiples modelos de enseñanza sobre los que se fundamenta el proceso educativo utilizando diversos enfoques. Cuando se inició este proceso de investigación se encuentra que muchos se centran en la tecnología y en la forma de incluir los contenidos e información en una aplicación móvil, pero al analizar otros planteamientos, se observa que se centran en aspectos netamente pedagógicos donde se busca la forma de realizar estas intervenciones, la interacción entre el usuario y la

---

<sup>2</sup> MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL)

aplicación y la manera en cómo los estudiantes van a interactuar con la máquina, los contenidos, el tutor, sus mismos compañeros y todo lo que tiene que ver con el contexto de aplicación móvil en la educación.

En un proceso de aprendizaje móvil orientado a un grupo de estudiantes es necesario tener presente diferentes aspectos que obligatoriamente deben condicionar la relación entre el docente, el (los) estudiante(s) y el contenido de la aplicación móvil, estos espacios personales serán posibles si se tienen en cuenta circunstancias específicas de los estudiantes, los espacios en donde se produce el aprendizaje, la motivación para recibir el aprendizaje y la forma cómo se desarrolla el aprendizaje en cuanto al rendimiento académico de los estudiantes.

Un planteamiento de enseñanza debe estar bien estructurado persiguiendo un aprendizaje individual, grupal, contextual, social y técnico donde se busca que el estudiante alcance aprender y comprender los temas, ya que el manejo de la información, el tiempo, el lugar, las habilidades en el manejo de recursos están presentes en su proceso de enseñanza – aprendizaje a través de la experiencia y la práctica.

Partiendo de las teorías de aprendizaje tradicionales, de acuerdo con Mosquera (2017). El mobile learning (m-learning, aprendizaje móvil) tiene su origen en su predecesor, el e-learning (aprendizaje electrónico)” por lo tanto el aprendizaje móvil o M-learning, es definido como la utilización de dispositivos móviles para mejorar la calidad y facilitar el acceso a recursos y servicios, así como lograr el intercambio y colaboración entre la sociedad del conocimiento mediante el internet móvil los dispositivos móviles o equipos de computación móvil partiendo de dos elementos fundamentales que se aprende y cómo se aprende (Otero, 2014). Teniendo en cuenta el concepto anterior se evidencia que los dispositivos móviles o equipos de computación móvil tienen gran evolución, tanto en el software (sistemas operativos y aplicaciones móviles) cómo en el hardware (dimensiones, peso, pantalla, memoria interna, procesador, cámara principal y secundaria, audio, conectividad, sensores, batería entre otros). La mejora continua de estos dispositivos al igual que las aplicaciones móviles aumentan a diario se resaltan las características asociadas a los dispositivos móviles cómo son: la portabilidad, la cual está definida por el tamaño del dispositivo, la conectividad la cual se realiza por medio de redes inalámbricas que permiten la comunicación de todo tipo, voz, chat, video conferencia entre otros, ubicuidad que puede definirse que se puede utilizar la información en cualquier lugar y momento y la adaptabilidad de servicios y aplicaciones necesarias para el trabajo que el usuario necesite.

## **Método**

El objetivo de estudio que se presenta es analizar la aceptabilidad en el uso de aplicación y dispositivos móviles en la formación de la asignatura bases de datos, impartida a estudiantes de grado once del Gimnasio Campestre San Rafael.

### ***Participantes***

Para esta investigación, la población está conformada por estudiantes del Gimnasio Campestre San Rafael ubicado en el municipio de Tenjo, departamento de

Cundinamarca, Colombia. En la actualidad la Institución en mención cuenta con 18 estudiantes de grado once distribuidos así:

Tabla 1  
*Número de Estudiantes y edades*

Estudiantes			Edades		
Hombres	Mujeres	Total	15 años	16 años	17 años
12	6	18	3	14	1

*Nota:* Fuente: Fuente propia

### ***Diseño***

En cuanto al diseño se eligió el diseño experimental que de acuerdo con Hernández (2014) se establece que el diseño de investigación se realiza con el propósito de responder a las preguntas de investigación planteadas y cumplir con los objetivos del estudio. Para esta investigación se trabaja un diseño experimental, en dos contextos: grupo experimental y grupo control. Los primeros, se realizan bajo condiciones controladas, en las cuales el efecto de las fuentes de invalidación interna es eliminado, así como el de otras posibles variables independientes que no son manipuladas o no interesan.

Ñaupas (2014) indica que el diseño experimental es un plan que sirve para orientar al investigador en la realización del experimento. Hernández (2014) denomina a los experimentos como estudios de intervención ya que un investigador genera una situación para tratar de explicar cómo afecta a quienes participan en ella en comparación con quienes no lo hacen.

De la anterior literatura y realizando un trabajo más a fondo, la investigación se basó en dos grupos; el primero llamado grupo experimental, conformado por los estudiantes que tienen Smartphone con sistema operativo Android. Para el estudio se evidencio que el 72% de los estudiantes utiliza en su teléfono móvil sistema operativo Android, es de aclarar que la aplicación móvil se desarrolla solamente para sistema operativo Android. Los estudiantes del grupo experimental deben descargar e instalar la aplicación en su teléfono móvil por medio de un código QR, posteriormente deben interactuar con la aplicación desarrollada con el fin de conocerla. La temática a trabajar como se había mencionado antes es sobre bases de datos. El segundo grupo de investigación llamado grupo control son los estudiantes que tienen en su Smartphone sistema operativo IOS que equivalen al 28% de los estudiantes. Es de aclarar que este grupo no puede descargar la aplicación móvil APP, por incompatibilidad del sistema operativo.

### ***Instrumentos***

Los instrumentos que se aplicaron de acuerdo a las características y enfoque de esta investigación fueron la observación, la encuesta y el cuestionario. Se logró obtener importante información del contexto real de la utilización de la aplicación móvil en los procesos de aprendizaje.

Según comenta Hernández (2014), observar no significa solo ver, es estar atento a muchos detalles o eventos, adentrarse en profundidad y mantener una reflexión permanente. Las observaciones permitieron en un primer lugar, conocer el ambiente de aprendizaje sin la aplicación móvil y posteriormente con la de la aplicación instalada, así como el interés de los estudiantes hacia el uso adecuado de la aplicación móvil APP fuera de la clase.

Entre otras características y/o aspectos útiles para la investigación, este primer instrumento llamado “Encuesta general” tuvo como objetivo medir la aceptación de las TIC en el aula de clase. En cuanto al segundo instrumento para la investigación, se aplicó la encuesta. El profesor García (1993) la define como una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con intención de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población.

El segundo instrumento llamado “Dispositivos móviles” tuvo como objetivo evaluar el dispositivo móvil que utiliza cada uno de los estudiantes en su diario vivir, es decir, el sistema operativo, las aplicaciones instaladas y su interacción con el usuario.

El tercer instrumento para realizar la investigación fue el cuestionario, el cual fue aplicado a la totalidad de los estudiantes de grado once. Hernández (2014), lo define como un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir. Este instrumento de evaluación se concentró en la usabilidad de la aplicación móvil. Es de aclarar que la usabilidad es considerada como uno de los factores más importantes dentro de la calidad de un producto de software. El instrumento es de tipo Likert y se divide en tres aspectos (desempeño del estudiante, calidad y estructuración de los contenidos y entorno de la APP).

Por último se aplicaron las pruebas: pre-test y pos-test, las cuales midieron las temáticas relacionada con la asignatura tecnología e informática y con la temática de bases de datos.

### ***Procedimiento***

La forma cómo se llevó a cabo esta investigación en cuanto a la recolección de datos se dividió en cuatro etapas: La primera etapa consistió tomar como muestra a los estudiantes que tenían Smartphone con sistema operativo Android y estudiantes con Smartphone con sistema operativo IOS.

Se seleccionó el grado once, un grupo conformado por dieciocho estudiantes que asisten a clases de manera presencial. Una vez seleccionada la muestra con los estudiantes, se inició un dialogo donde se les explico explícitamente la importancia del uso de la APP para la clase, se les pregunto si tenían la disposición de hacer parte de la muestra en el estudio de investigación y tener el tiempo necesario para aplicar las técnicas e instrumentos de recolección de datos (observación, encuesta, cuestionario, pre-test y post-test).

La segunda etapa correspondió al diseño de los instrumentos de investigación para la recolección de datos, la observación, la encuesta y el cuestionario. Es de aclarar que los instrumentos fueron desarrollados por el investigador.

Para desarrollar las encuestas se construyeron preguntas basadas en los objetivos y la pregunta de investigación, por lo que se desarrollaron los formatos respectivos teniendo en cuenta las variables a trabajar. La variable independiente elegida fue

“Implementación de la APP” la cual fortalece el aprendizaje individual y social en el estudiante. En la enseñanza de las bases de datos, el estudiante decide el lugar y el horario para aprender, de esta manera lograr los objetivos propuestos en la experiencia educativa de aprender bases de datos. Por otro lado, la variable dependiente elegida fue “el rendimiento académico” el cual es un indicador demasiado importante para el estudio de investigación ya que permite evidenciar el interés del estudiante por su propio aprendizaje, la preparación de los temas de la clase, al igual que la mejoría en su proceso de aprendizaje.

Los estudiantes a través de los instrumentos de recolección de datos entregaron importante información para el estudio de investigación. Es importante resaltar la relevancia en que los contenidos son presentados en la clase presencial y la forma cómo se aprende en las clases mediadas por las TIC dentro del aula ya que inicialmente es la única forma de enseñanza aprendizaje inicialmente.

El primer cuestionario se desarrolló de forma general con preguntas tipo Likert, con él se realizó un proceso en el cual se mide la aceptación de las TIC especialmente los dispositivos móviles en las clases presenciales.

El segundo cuestionario se realizó por medio de la herramienta de Google llamado formularios, un cuestionario tipo Likert. En él se realizaron preguntas un poco más especializadas sobre los dispositivos móviles que cada uno de los estudiantes maneja en su diario vivir y la utilización. Se revisó la información obtenida a través de un proceso cuidadoso de lectura y codificación que condujo a identificar puntos importantes para la investigación.

Durante la observación, se obtienen importantes datos cómo la descarga de la aplicación, fecha, material utilizado, temáticas trabajadas, utilización de la información de la APP en el desarrollo de la clase y conclusiones para la investigación.

Finalmente se desarrolló la cuarta etapa, la cual consistió en analizar e interpretar los datos obtenidos, para ello se aplicó un cuestionario de usabilidad llamado “Confiabilidad y validez del teléfono móvil” (Ryu, 2006). Por medio de este estudio se pretendió determinar la calidad psicométrica del cuestionario de usabilidad. A través de este proceso, se estudiaron los resultados obtenidos con el fin de redactar las conclusiones del estudio. El proceso de recolección de datos (la observación y la aplicación de entrevistas), análisis de los datos, resultados y conclusiones de la investigación se llevó a cabo durante tres meses.

De acuerdo a la clase presencial sobre la temática de bases de datos en la asignatura de tecnología e informática, se realizó una prueba pre-test y una prueba post-test con una escala de medición cuantitativa. Esta calificación tiene un rango de cero a cinco, que se le asigna al desempeño académico en la prueba donde la nota de 1 es la menor nota y 5 es la mayor nota.

A través de una prueba diagnóstica (pre-test y pos-test) se analizaron los preconceptos de los estudiantes sobre la temática en la introducción a las bases de datos. Esta prueba se aplicó tanto al grupo experimental cómo al grupo control. Cabe aclarar que la prueba se aplicó después de abordar la temática sobre las bases de datos por medio de una clase magistral. Posterior, se subió la APP a una página web, donde el grupo control según las condiciones de la investigación no recibió la aplicación móvil, mientras que el grupo experimental si la recibió. Posteriormente, se aplica una segunda evaluación partir de los resultados y análisis estadísticos. El promedio y la media se desarrollan con ayuda del programa o software de IBM SPSS. El programa SPSS de

IBM es un software estadístico informático desarrollado por la empresa IBM muy usado en las ciencias sociales y aplicadas, además de las empresas de investigación de mercados a nivel mundial. Se utiliza el software y se asocia al trabajo y la eficacia del uso de herramientas tecnológicas y su importancia para fortalecer y facilitar el proceso de aprendizaje del tema. Adicionalmente, en esta fase se compilan, analizan y vinculan los datos cuantitativos, para describir cómo los procesos de formación diseñados con la implementación de las TIC favorecen o no en la clase de tecnología e informática en el Gimnasio Campestre San Rafael.

Las pruebas pre-test y post-test son de selección múltiple con única respuesta. Este tipo de pruebas pertenecen al grupo de pruebas estructuradas y de tipo escrito, son preguntas o enunciados con varias posibles respuestas (opciones) de las cuales una es la correcta y las restantes son distractores, o de las que todas son parcialmente correctas. Este tipo de pruebas se utiliza para medir resultados de aprendizaje tanto simples (conocimiento) cómo complejos (comprensión, aplicación, interpretación...). La prueba consta de 10 preguntas, y su escala de calificación es de 1 a 7.

## Resultados

A continuación, se muestran los resultados de las calificaciones obtenidas en cada prueba para el grupo control y experimental, así como su puntaje promedio:

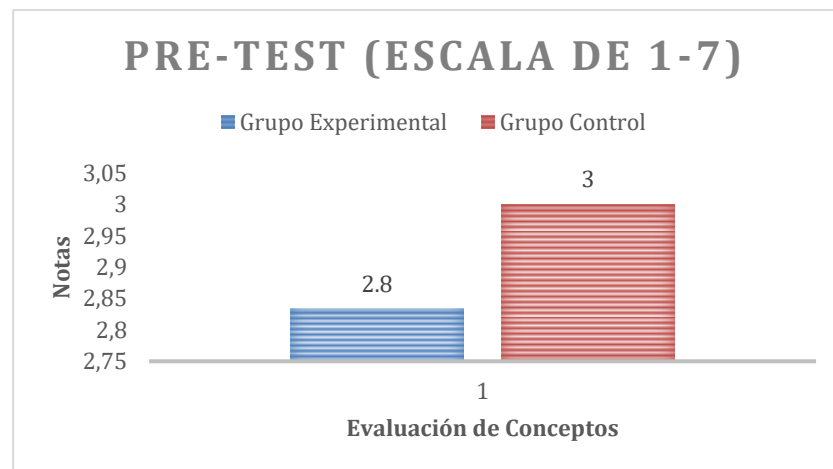


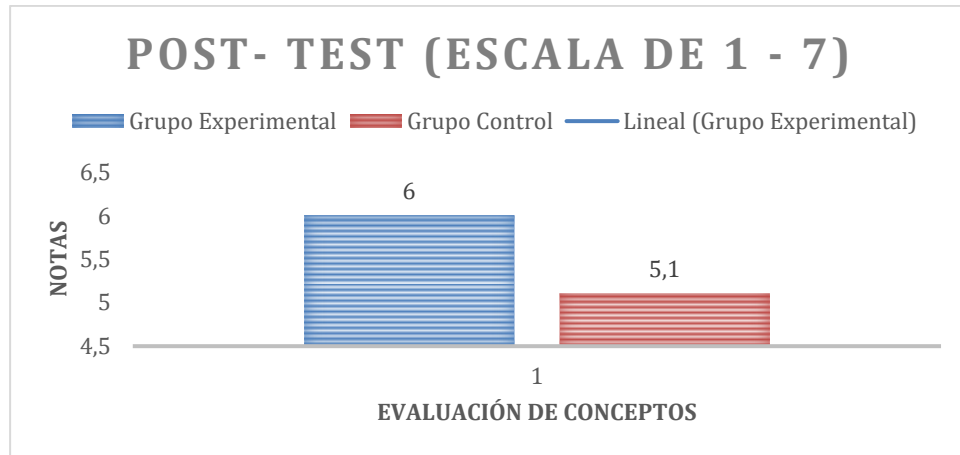
Figura 1. Comparativo prueba pre test, puntaje promedio

Cómo se aprecia en la figura 1 “comparativo prueba pre test, puntaje promedio” el puntaje promedio de la prueba pre-test tanto en el grupo control cómo en el grupo experimental es similar, por lo tanto, puede decirse que parten de los mismos conceptos de las bases de datos con una nota promedia de 2,8 del grupo experimental frente a 3 del grupo control sobre una calificación máxima de 7.

Posterior a la clase, y con la implementación de la aplicación móvil, el grupo experimental cada estudiante de manera individual presento la prueba post - test, al igual que el grupo control el cual no utilizo la estrategia didáctica. Se evidenció una mejora en el promedio general de los resultados de las calificaciones del grupo



experimental, con respecto al promedio obtenido a la prueba pre - test. Los resultados se muestran en la figura que se muestra a continuación.



*Figura 2. Comparativo prueba post- test, puntaje promedio*

La figura 2 muestra que el grupo experimental, con un promedio de 6, mejoró significativamente sus calificaciones comparando con el grupo de control que tuvo un promedio 5.1. De igual forma, se evidenció que en cada uno de los componentes de la prueba (evaluación de conceptos (pre-test, post-test)), el grupo experimental obtuvo mejores promedios después de haber implementado la aplicación móvil frente al grupo control solamente con los conceptos de la clase. El grupo experimental, en cuanto al componente evaluación de conceptos, paso de 2.8 en la prueba pre-test a 6 en la prueba post-test. En cuanto al grupo de control paso de 3 en la prueba pre-test a 5.1 en la prueba post-test.

***Prueba pre-test y post-test comparativo grupo experimental***

El segundo análisis presenta un comparativo de los resultados de la prueba pre-test y post-test en el grupo experimental con el objetivo de determinar si los resultados del grupo experimental mejoraron en la prueba post-test, ya que esto permitirá establecer si la estrategia didáctica permitió mejorar las competencias cognitivas en la temática de las bases de datos en los estudiantes a quienes se les aplicó.

En la siguiente tabla de estadísticos descriptivos se muestra un comparativo de las medias de la prueba pre-test y post-test en el grupo experimental.

Tabla 2  
*Estadístico descriptivo pre/post experimental*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estandar
Pre-experimental	12	5.0	7.0	6.000	.8528
Post-esperimental	12	5.00	7.00	6.0000	.85280
N válido (por lista)	12				

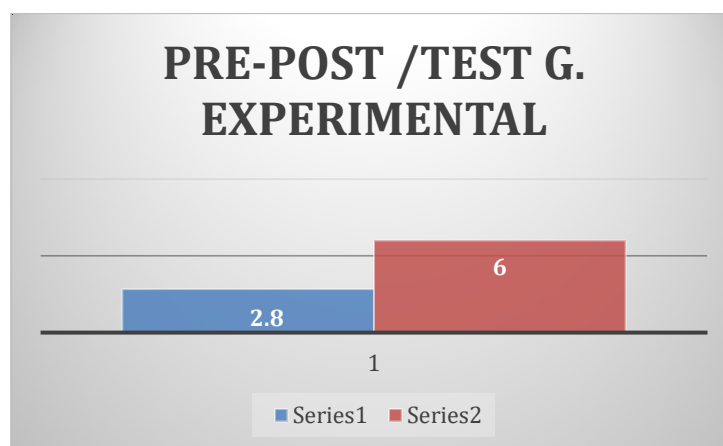


Figura 3. PRE-POST /TEST Grupo Experimental

En la figura 3 (PRE-POST /TEST) se evidencia que la desviación estándar mide las variaciones del conjunto de datos con respecto a la media. Con base en ello, se encontró según la tabla anterior, que los resultados arrojados en éste análisis demuestran que la nota media en el pre-test es de  $2.8 \pm 0.85$  y en el post-test es de  $6 \pm 0.85$ . Al encontrar que las desviaciones estándar muestrales son razonablemente similares, no es inapropiado concluir que las desviaciones estándar poblacionales son iguales.

La figura 3 (PRE-POST /TEST) muestra además el promedio de las calificaciones del grupo experimental en las pruebas pre-test y post-test. Se evidencia que los promedios de las calificaciones en la prueba post-test mejoraron en comparación con el promedio de la prueba pre-test.

Para corroborar la anterior afirmación se plantean las siguientes hipótesis

Definición de la hipótesis:

Hipótesis nula:

$H_0$  = El grupo experimental los promedios de los puntajes de la prueba pre-test y post-test son significativamente iguales.

Hipótesis alternativa:

$H_1$  = El grupo experimental los promedios de los puntajes de la prueba pre-test y post-test no son significativamente iguales

Prueba de Normalidad:

$H_0$  = La variable calificaciones presenta una distribución de manera normal

$H_1$  = La variable calificaciones no presenta una distribución de manera normal

La prueba de normalidad de Kolmogorov o la de Shapiro-Wilk indican si se debe o no rechazar una hipótesis nula. Para el presente caso se contrastará la normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk conforme a que la muestra es menor a 50 datos.

El nivel de significación se establece para decidir en qué proporción consideramos los valores demasiado grandes como sospechosos de no pertenecer a la población que se plantea en la condición de la hipótesis nula. El nivel de significancia establecido para esta investigación es de 0,05, es decir  $p < 0,05$ .

Tabla 3  
Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
preExperimental	.213	12	.139	.811	12	.012
posExperimental	.213	12	.139	.811	12	.012

La tabla anterior (Tabla 3, prueba de normalidad) muestra un valor de significancia en la prueba de Shapiro-Wilk igual a 0,12 en los resultados obtenidos del grupo experimental en la prueba pre-test y para el mismo grupo en la prueba post-test el resultado es igual a 0,12. Dado que el nivel de significancia establecido es 0,05, es decir  $p < 0,05$ , los resultados de la variable de la prueba pre-test del grupo experimental presentan un valor mayor a 0,05 comparado con el nivel de significancia, por lo tanto se acepta la hipótesis nula, es decir las variables de las calificaciones presentan una distribución anormal.

Histograma

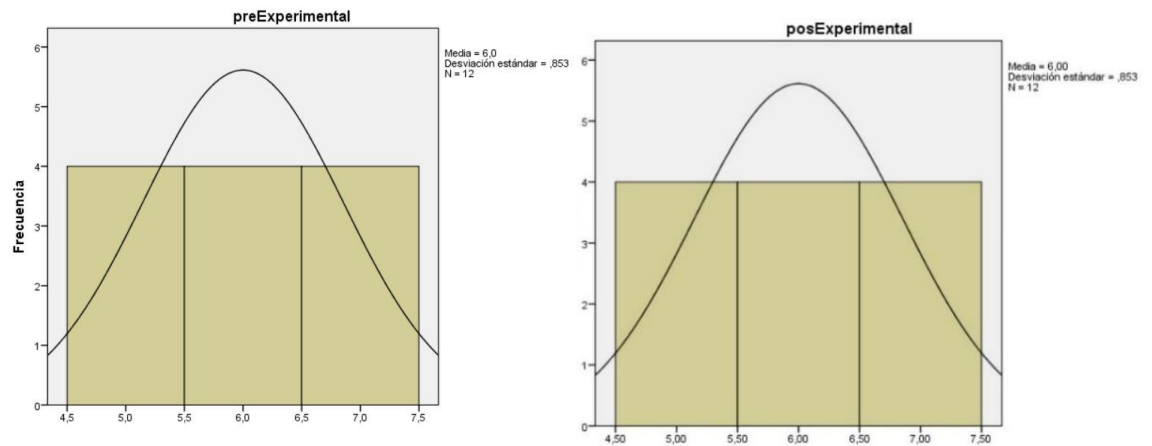


Figura 4. Histograma PreExperimental y PosExperimental

Toda vez que una de las pruebas anteriores no se distribuye de manera normal, se realizó una prueba no paramétrica para dos muestras independientes denominada U de Mann-Whitney con un nivel de significancia de 5%, es decir  $p < 0,05$  lo que permite contrastar datos de grupos independientes.

**Prueba pre-test y post-test comparativo grupo control**

En el tercer análisis se presenta un comparativo de los resultados de la prueba pre-test y post-test en el grupo control con el objetivo de determinar si los resultados del grupo control mejoraron en la prueba post-test en una clase tradicional, ya que esto permitirá establecer comparaciones con el grupo experimental.

En la siguiente tabla de estadísticos descriptivos se muestra un comparativo de las medias de la prueba pre-test y post-test en el grupo control.

Tabla 41  
Comparativo pre/post grupo control

	preControl	posControl
N	6	6
Mínimo	2.0	4.00
Máximo	4.0	6.00
Media	3.000	5.1667
Desviación estándar	.8944	.75277
Varianza	.800	.567

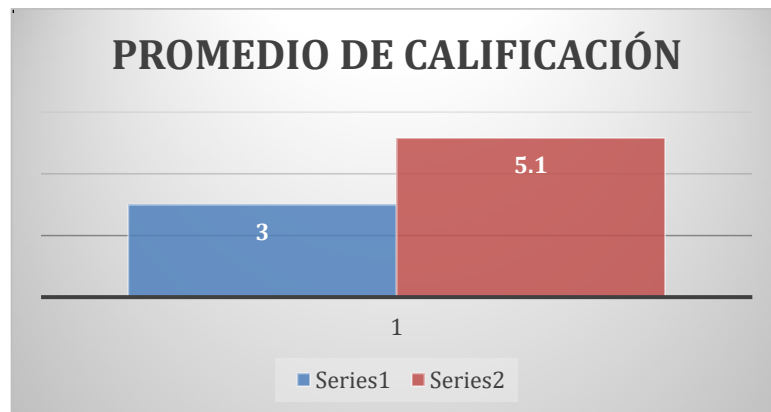


Figura 5. Promedio calificación pruebas pre-test y post-test en grupo control

La desviación estándar mide las variaciones del conjunto de datos con respecto a la media. Con base en ello se encontró, según la tabla anterior, que los resultados arrojados en éste análisis demuestran que la nota media en el pre-test es de  $3 \pm 0.89$  y en el post-test es de  $5,1 \pm 0.75$ .

Al encontrar que las desviaciones estándar muestrales son razonablemente similares, no es inapropiado concluir que las desviaciones estándar poblacionales son iguales.

La figura 5 muestra el promedio de las calificaciones del grupo control en las pruebas pre-test y post-test, donde se evidencia que los promedios de las calificaciones en la prueba post- test mejoraron en comparación con el promedio de la prueba pre-test.

Para corroborar la anterior afirmación se plantean las siguientes hipótesis

Definición de la hipótesis:

Hipótesis nula:

$H_0$  = El grupo control los promedios de los puntajes de la prueba pre-test y post-test son significativamente iguales.

Hipótesis alternativa:

$H_1$  = El grupo control los promedios de los puntajes de la prueba pre-test y post-test no son significativamente iguales.

Prueba de Normalidad:

$H_0$  = La variable calificaciones presenta una distribución de manera normal

H1 = La variable calificaciones no presenta na distribución de manera normal

De acuerdo a lo anterior se puede evidenciar que el grupo experimental con un promedio aproximado de 6 mejoró significativamente sus calificaciones en la prueba post-test, comparado con el grupo control, quien obtuvo un promedio no aprobado de 5.1 en las calificaciones. De igual forma se puso en evidencia que en cada uno de los componentes de la prueba (evaluación de conceptos pre y post), el grupo experimental obtuvo mejores promedios. En cuanto al componente pre-test, pasó de 2.8 en la prueba pre-test a 6 evidenciándose una mejor apropiación de los conceptos del tema de las bases de datos en la prueba post-test. En cuanto a la aplicación de conceptos pasó de 3 en la prueba pre-test a 5.1 con una nota aprobatoria promedio mayor a 5,0 en la prueba post-test. En este punto se hizo notorio el aporte de las herramientas tecnológicas mediadas por las TIC (aplicación móvil) desarrollada con la estrategia didáctica implementada en el grupo experimental lo que permitió a los estudiantes de grado once adquirir habilidades.

Conforme a los resultados obtenidos a través de la aplicación de instrumentos las encuestas aplicadas a los estudiantes de grado once del Gimnasio Campestre San Rafael, se concluye que:

Los teléfonos inteligentes o Smartphone son los dispositivos móviles más populares entre los estudiantes de grado once en el Gimnasio Campestre San Rafael, frente a las phablet o a la Tablet. Los estudios de investigación demuestran que es importante tener como prioridad la utilización de un dispositivo móvil cómo herramienta de apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje, ya que es un dispositivo que está con el estudiante un gran porcentaje del día.

En este proceso educativo es utilizada una APP aplicación móvil que apoya y promueve el aprendizaje en cualquier lugar y momento es decir aprendizaje ubicuo por medio del a tecnología ubicua.

Por otro lado, el desarrollo de aplicaciones móviles para la educación son recursos de apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes. Se evidencia también que se pueden obtener soluciones tecnológicas educativas móviles con la característica que el contenido (lecturas de apoyo en formato pdf y doc (documentos desarrollados en Microsoft Word), video tutoriales relacionados con la temática, link a páginas y sitios web confiables buscadas por el docente) en cualquier momento y desde cualquier lugar.

Por otro lado, se evidenció según la aplicación de instrumentos, que el sistema operativo más utilizado en los dispositivos móviles de los estudiantes es Android, considerando que es un sistema operativo inicialmente pensado para teléfonos móviles el cual proporciona todas las interfaces necesarias para desarrollar aplicaciones que accedan a las funciones del teléfono (cómo el GPS, la cámara, el teclado, los sensores, las llamadas, la agenda, entre otras.) de una forma muy sencilla en un lenguaje de programación muy conocido cómo es Java. Es también un sistema operativo flexible, amigable que permite la instalación y manejo de la aplicación móvil APP dada por el docente, donde el estudiante puede disfrutar de la APP en cualquier momento y sin ninguna restricción.

Los dispositivos móviles lo utilizan los estudiantes de grado once del Gimnasio Campestre San Rafael y los conectan a internet, ya sea utilizando un plan de datos pagados por el padre o acudiente o a través de WIFI que el colegio les suministra de manera gratuita.

Las aplicaciones que más utilizan son: redes sociales (Facebook, twitter, waze, WhatsApp, Instagram, YouTube, Snapchat, Musically, Spotify, entre otras), al igual que temas para cambiar apariencia al dispositivo móvil, música descargada a gusto propio y otras aplicaciones de interés personal como Memrise, Duolingo, Learn English, Sounds: Pronunciation, que son aplicaciones móviles para aprender inglés o mejorar el nivel actual, teniendo en cuenta que el Gimnasio Campestre San Rafael está orientado a la educación Bilingüe. Además, tienen ya alguna experiencia en la instalación de aplicaciones móviles.

Todo esto responde al deseo de querer apoyar en el proceso de enseñanza – aprendizaje y para las clases de tecnología e informática del Gimnasio Campestre San Rafael con la temática de bases de datos con la herramienta MySQL Worbench.

### **Discusión y conclusiones**

Gracias a la aplicación móvil, los estudiantes pueden experimentar el conocimiento desde una perspectiva no tradicional utilizando la aplicación móvil. Se evidencia que con el paso del tiempo tienen disposición a comprender y profundizar indagando en nuevas fuentes de información por medio de la aplicación móvil. Adicionalmente, se presentarán las dificultades al estudio y recomendaciones para que posteriores trabajos relacionados puedan brindar respuestas cada vez más integrales.

Este estudio se enmarca en la línea de investigación diseño y desarrollo de recursos educativos digitales, la cual se focaliza en estudiar el diseño y desarrollo de recursos educativos para ser aprovechados en escenarios digitales.

En lo particular se diseñó, desarrolló, implementó y evaluó una aplicación móvil enfocada a la educación con un apoyo teórico y tecnológico con la misión de contribuir al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes.

Con este trabajo de investigación se pretende motivar a docentes e investigadores en la puesta en marcha e implementación de aplicaciones móviles que sirvan para fortalecer la enseñanza en los estudiantes.

Uno de los objetivos de este trabajo de investigación fue apoyar al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes mediante la aplicación móvil, el apoyo del docente, de la aplicación, al igual que el apoyo entre estudiantes permiten construir el conocimiento.

Aretio (2017) establece que la ilusión de poder estar conectados siempre, sin importar tiempo ni espacio, ya no es una entelequia. La comunicación con todos y permanentemente, así como el acceso al inabarcable mundo de información que aloja Internet por lo que se confirma que el aprendizaje móvil es una posibilidad para que el estudiante tenga acceso a elementos de apoyo a su formación haciendo uso de una herramienta instalada en su dispositivo móvil. Por lo tanto, se evidencia que la estrategia didáctica así implementada, permitió llevar al estudiante a una mayor apropiación y aplicación de conceptos, haciéndolo responsable de su propio proceso de aprendizaje y ampliando su visión sobre este tipo de herramientas para el aprendizaje de la temática de bases de datos.

Se destaca principalmente en el trabajo de investigación el papel del estudiante en el desarrollo y utilización de la aplicación móvil. De manera positiva, se reflejó compromiso, responsabilidad, interés y apoyo para continuar con el proceso educativo,

así también se logró mayor colaboración y distribución de la información y conocimiento aplicando un aprendizaje autónomo, donde el docente incentivó el trabajo colaborativo, la creatividad, el sentido crítico y autocrítico y la lectura.

Sobre el modelo de aprendizaje móvil se puede decir que los resultados de la evaluación fueron satisfactorios, fue posible involucrar a los estudiantes en un modo de aprendizaje desconocido hasta el momento de su participación y se consiguió la utilización del dispositivo móvil más allá de su uso tradicional, además se alcanzó la apropiación del modelo de aprendizaje móvil por parte del estudiante.

En cuanto a la didáctica y pedagogía se logró una formación integral de los estudiantes ya que adquirieron los saberes teóricos y prácticos en la clase, se resaltan valores como responsabilidad y respeto, se incentivó el uso de las herramientas TIC y por tanto se facilitó su trabajo su presentación de resultados. Aguila (2017) indica que m-learning es una modalidad o ambiente de aprendizaje que se da a través de dispositivos que permiten una movilidad tanto de contenido como de personas.

Las dificultades que se presentaron fueron inicialmente lograr la atención de los estudiantes para realizar lecturas de archivos .pdf. Sin embargo, observaron los videos y URL con información específica del tema. Por otro lado, los estudiantes expresaron la necesidad de mayor retroalimentación en la clase por temas no entendidos en su trabajo con la aplicación.

Dentro de las recomendaciones se identifican como trabajos o proyectos futuros poder desarrollarla para otros sistemas operativos como IOS, ya que en estadística es el segundo sistema operativo más utilizado en el mundo después de Android. Se sugiere el desarrollo e implementación de APP de aprendizaje móvil en diversas experiencias educativas para expandir el área de aprendizaje. Es decir, utilizarlo en otras materias o áreas del conocimiento y validar sus resultados. De esta manera entre los docentes que la desarrollen e implementen se pueden compartir experiencias educativas y permitir compartir el conocimiento.

## Referencias

- Aguila. (2017). Uso de la tableta digital en entornos universitarios de aprendizaje a distancia. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 255-271. doi: 10.5944/ried.20.2.17712
- Aretio, G. (24 de Junio de 2017). *aretio.hypotheses.org*. Recuperado de <https://aretio.hypotheses.org/2374>
- Camacho. (2016). Los dispositivos móviles en educación y su impacto en el aprendizaje. *SAMSUNG Smart School*. Recuperado de [https://intef.es/blog/wp-content/uploads/sites/4/2016/09/2016\\_0912-Dispositivos-moviles-y-su-impacto-en-el-aprendizaje-Smart\\_School\\_rd.pdf](https://intef.es/blog/wp-content/uploads/sites/4/2016/09/2016_0912-Dispositivos-moviles-y-su-impacto-en-el-aprendizaje-Smart_School_rd.pdf)
- Cantillo. (12 de Junio de 2012). *La Educación digital magazine*. Recueprado de [http://educoas.org/portal/la\\_educacion\\_digital/147/pdf/ART\\_UNNED\\_EN.pdf](http://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf)
- García. (1993). *Investigación descriptiva mediante encuestas*. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante.
- Hernández, F. B. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.

- MINTIC. (2018). Boletín trimestral de las TIC. *Boletín trimestral de las TIC*.
- Mosquera. (2017). M-Learning y smartphone en el aula de informática y tecnología de educación secundaria obligatoria. *UNIR Universidad Internacional de la Rioja*. Recuperado de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/5123>
- Ñaupás. (2014). *Metodología de la Investigación Cuantitativa -Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Bogotá: E. de la U, Ed.
- Otero. (05 de Abril de 2014). Recuperado de <http://www.lavoz.com.ar/educacion/los-dispositivos-moviles-no-se-aprovechan-en-el-aula>
- Róman. (2015). M-learning: El aprendizaje a través de la tecnología móvil, desde la perspectiva de la Educación Superior. *Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas – Red de Universidades Anáhuac*. Recuperado de <http://www.virtualeduca.org/forove/tematicas-2015/147-seminario-la-innovacion-en-la-educacion-superior/441-m-learning-el-aprendizaje-a-traves-de-la-tecnologia-movil-desde-la-perspectiva-de-los-alumnos-de-educacion-superior>
- Ryu, S. (2006). Reliability and Validity of the Mobile Phone. *Journal of usability Studies*, 2(1), 39-53. Recuperado de <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2835540&dl=ACM&coll=DL>
- Sabino. (2 de Octubre de 1992). *paginas.ufm.edu*. Recuperado de [http://paginas.ufm.edu/sabino/word/proceso\\_investigacion.pdf](http://paginas.ufm.edu/sabino/word/proceso_investigacion.pdf)

**Fecha de recepción:** 07/04/2018

**Fecha de revisión:** 29/05/2018

**Fecha de aceptación:** 18/06/2018