

## **Desarrollo de una experiencia de uso de tecnología ubicua con metodologías docentes asociadas, y análisis empírico de resultados y mejora en el aprendizaje**

Yamil Buenaño Palacios  
Universidad de San Buenaventura

### **Resumen**

La tecnología ubicua tiene la capacidad de permitir que las personas accedan a la información en cualquier instante, sin importar el momento, lugar y espacio. Hoy en día se ha venido imprimiendo otros conceptos desde el punto de vista de las tecnologías de la información, por ejemplo "tecnologías emergentes", que se consideran tecnologías poco utilizadas, pero capaces de transformar. Este tipo de concepto también podría aplicarse a los procesos pedagógicos. De lo anterior, Veletsianos (2010) propone una definición de "tecnologías emergentes", particularmente para la educación: "Las tecnologías emergentes son herramientas, conceptos, innovaciones y avances utilizados en diversos contextos educativos al servicio de diversos propósitos relacionados con la educación". En este contexto las tecnologías emergentes aplicadas al aprendizaje, como proceso educativo, pudiesen considerarse como las nuevas aplicabilidades y utilidades que este tipo de herramientas podrían brindar para que se genere una nueva forma de aprendizaje, el de "calidad". Por tanto, en el presente documento se expondrá el objetivo principal de este trabajo como parte de la tesis doctoral, donde se describe los procedimientos realizados para llevar a cabo el proceso de aprendizaje de calidad utilizando los dispositivos móviles (BYOD), la configuración de la experiencia, y aún más evidenciar los resultados obtenidos.

**Palabras claves:** Entornos ubicuos, aprendizaje ubicuo, tecnología móvil.

## **Development of an experience of use of ubiquitous technology with teaching methodologies associated, and empirical analysis of results and improvement in the learning**

### **Abstract**

*The ubiquitous technology has the ability to allow people to access information at any time, regardless of the time, place and space. To hour well today, has been printing other concepts from the point of view of the technologies of the information, for example on "Emerging technologies", which is considered low-technology used however, capable of transforming. Since then, that this type of concept could also be applied to pedagogical processes. The foregoing, Veletsianos (2010) proposes a definition of "Emerging technologies", particularly for education: "Emerging technologies are tools, concepts, innovations and progress used in various educational contexts in the service of various purposes related to education". In this context, emerging technologies applied to learning, as an educational process, could be regarded as the new applicability and utilities that this type of tools could provide, to I tossed in a new way of learning, of "quality". Therefore, in the present document will set out the main objective of this work as part of the tesis thesis, which describes the procedures that are performed to carry out the process of learning of quality using mobile devices (BYOD), the configuration of the experience, and even more, show, the results obtained.*

**Keywords:** *Ubiquitous Environments, Ubiquitous Learning, Mobile Technology.*

### **Introducción**

En la Universidad de San Buenaventura la adquisición del conocimiento se hace de forma convencional y tradicional; esta misma forma es generalizada en muchos entes educativos de educación superior en Bogotá, Colombia. Mostraremos en este artículo cómo se llevó a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, utilizando dispositivos móviles como medio de comunicación entre estudiantes y docentes para apoyar el proceso experimental.

Dentro de este contexto la presente investigación se desarrolló a partir de un estudio de caso aplicado en la universidad definida como base de análisis empírico, cuyo objetivo principal es el estudio de diferentes aspectos para la

obtención de un aprendizaje de calidad centrado en entornos instruccionales que incorporan la web social y la tecnología móvil inteligente.

Se presentan los resultados de la experiencia, sus respectivos análisis y las conclusiones a que hemos llegado. Además, estos componentes son aspectos estimulantes que conllevan a la elaboración y estudio de nuevos procedimientos que, con ayuda de los recursos tecnológicos utilizados por los estudiantes (BYOD), y con las perspectivas de las Tecnologías de la Información, se logre un aprendizaje personalizado y sobre todo de calidad.

### **Marco teórico**

De la Torre, J. *et al.* (2013) en su artículo Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional, analizan la adopción de alternativas digitales a modelos físicos, mediante las tecnologías de realidad aumentada y las tabletas multitáctiles, cuyo objetivo es ofrecer un entorno de aprendizaje ubicuo para estimular la comprensión del espacio tridimensional.

Efraín K. *et al.* (2010, p. 146) en su trabajo Diseño de un Entorno Colaborativo Móvil para Apoyo al Aprendizaje a través de Dispositivos Móviles de Tercera Generación, describen el desarrollo de un espacio de colaboración móvil, que integra las capacidades de los dispositivos móviles 3G para fines educativos. Sergio M. *et al.* (2010, p. 138) en su trabajo M2 Learn: Framework Abierto para el Desarrollo de Aplicaciones para el Aprendizaje Móvil y Ubicuo, proporcionan una API de gran sencillez que tiene por objetivo simplificar el proceso de desarrollo y además analiza varios proyectos ejecutados a través del framework "M2 Learn".

Sharples (2000), en su documento *The Design of Personal Mobile Technologies for Lifelong Learning* establece un marco para el diseño de un nuevo género de la educación tecnológica: sistemas de computadores personales (portátiles) que apoyen el aprendizaje desde cualquier lugar y de forma permanente. Pone en marcha una teoría del aprendizaje permanente

mediada por la tecnología, e indica cómo se puede proporcionar los requisitos para el *software*, *hardware*, comunicaciones y diseño de interfaz de un recurso de aprendizaje manual. El documento concluye con una descripción y evaluación formativa de un sistema de demostración para niños de siete a once años.

John Traxler (2005), en su trabajo *Preliminary Defining Mobile Learning IADIS International Conference Mobile Learning* aborda definiciones y conceptos acerca del aprendizaje con dispositivos móviles y se basa sobre estudios de casos en el Reino Unido y otros lugares. Zapata-Ros (2012) en su trabajo *Calidad en entornos ubicuos de aprendizaje*, aborda la temática respecto del aprendizaje con la tecnología ubicua, donde considera que este tipo de tecnología permite a los individuos aprender allí donde estén, y contar para ello con los componentes de su entorno social, cuyo objetivo sea la evaluación y la forma de evaluar la solidez pedagógica del aprendizaje móvil o ubicuo.

### **Metodología**

Cabe señalar que este apartado fija un escenario metodológico para plantear y contribuir con elementos consistentes para el diseño de pilares, los cuales permitan disponer de medios de calidad que incorporen al aprendizaje con entornos ubicuos.

### **Hipótesis**

El rendimiento en el aprendizaje con metodologías adecuadas es superior con el uso diseñado adecuadamente de entornos e instrumentos de tecnología ubicua y social.

### **Diseño**

Se tiene en consecuencia que la estrategia a seguir fue una metodología con un enfoque experimental y de tipo descriptivo, la cual describiremos a continuación.

### ***Muestra***

Compuesta por un conjunto de 26 estudiantes de segundo semestre, inscritos en la asignatura de Programación Orientada a Objetos perteneciente a la facultad de ingeniería de Ciencias Básicas e Ingenierías y de los programas de Ingeniería de Sistemas con Registro calificado N. 2413 del 07 de marzo de 2013 e Ingeniería Multimedia con Registro calificado N. 8130 del 30 de mayo de 2014 de la Universidad de San Buenaventura, Bogotá Colombia, durante el Primer (I) periodo académico del 2016. Quienes aceptaron de manera voluntaria a participar en el proceso experimental.

### ***Temporalización***

Este proceso tuvo una duración de cinco semanas. Durante el mes de febrero de 2016 se llevó a cabo esta fase del experimento, consistente en la ejecución de cinco actividades.

### ***Procedimiento***

Los procedimientos empleados en trabajos de investigación, siguiendo el enfoque experimental, dieron lugar a plantear nuestro modelo como se describe a continuación.

#### **- Presentación del proceso de experimentación**

Se presenta y socializa la propuesta de investigación ante comité curricular del programa de ingeniería de Sistemas e Ingeniería Multimedia de la Universidad de San Buenaventura Bogotá, Colombia, para estudio y aprobación. Posteriormente se presenta la temática y características objetos de investigación, al igual que los detalles del experimento a los estudiantes.

#### **- Identificación de grupos y asignaturas**

Se identifica el grupo al cual se le aplicará el experimento, al igual que la asignatura que sería objeto del estudio. Dentro de tres asignados, teniendo en cuenta características como homogeneidad del curso, interés de los estudiantes, manejo y disponibilidad de la tecnología móvil, se escoge al grupo de la asignatura Programación Orientada a Objetos -POO

en horario de 7:00 am a 9:00 am, los días miércoles y viernes, de acuerdo a lo antes comentado:

ASIGNATURAS	NIVEL SEMESTRE	CANTIDAD ESTUDIANTES
POO	Segundo (2)	26
Programación y Algoritmos	Primero (1)	35
Programación de Dispositivos móviles	Octavo (8)	5

**Tabla 1.** Grupos asignados

**Fuente:** elaboración propia.

### - Clasificación de los grupos

Se divide al grupo de estudiantes en dos equipos de estudio, escogidos al azar, homogéneos de trece estudiantes cada uno, a los cuales se les denominó Grupo Experimental. Tendrían la función de realizar las actividades de clase a través de la utilización de la tecnología móvil BYOD, y al segundo se le denominó Grupo de Control, el cual realizó el proceso a través de la técnica tradicional y convencional –clases presenciales.

### Resumen

Grupo Experimental	- Aprendizaje con tecnología Móvil
	- No. Estudiantes: 13
	- Asignatura: POO
	- Semestre: 2
Grupo de Contro	- Docente: Yamil Buenaño Palacios
	- Aprendizaje tradicional
	- Número de estudiantes: 13
	- Asignatura: POO
	- Semestre: 2
	- Docente: Yamil Buenaño Palacios

## Aseguramiento del rendimiento académico

Para tal fin se propone una serie de actividades como se describen a continuación, donde se especifica y se expone las orientaciones que aseguren el rendimiento de calidad:

### Plan de actividades

Se-ma-na	Fechas	Unidades/ activida-des	Eventos	Sesiones presenciales
1	03/02/16	<b>Unid. 1.0</b> <b>Actividad 1</b>	Presentación del curso, unidad es del guion de trabajo, tareas, lecturas, metodología, evaluación, propuesta de guion de debate y aplicación prueba diagnóstica.	Sesión presencial: 7:00am a 09:00, Edificio DS, Aula 305 / Tutorías individuales: 15:00 a 18:00, Edificio DB-Oficina 203
	05/02/16	<b>Unid. 1.0</b> <b>Actividad 2</b>	Introducción al POO, El Objeto y sus características (Concepto identificación y definición)	Tutorías individuales: 15:00 a 18:00, Edificio DB-Oficina 203
2	10/02/16	<b>Unid. 1.0</b> <b>Actividad 3</b>	La POO y sus características (Encapsulamiento, Herencia, Polimorfismo y Visibilidad).	Tutorías individuales: 15:00 a 18:00, Edificio DB- Oficina 203
	12/02/16	<b>Unid. 1.0</b> <b>Actividad 3</b>		Sesión presencial: 7:00 am a 09:00 am, Edificio DS, Aula 305 / Tutorías individuales: 15:00 a 18:00, Edificio DB- Oficina 203
3	17/02/16	<b>Unid. 1.0</b> <b>Actividad 4</b>	Estructura y Diseño de soluciones informáticas mediante el DOO y la POO.	Tutorías individuales: 15:00 a 18:00, Edificio DB- Oficina 203
	19/02/16	<b>Unid. 1.0</b> <b>Actividad 4</b>		Sesión presencial: 7:00 am a 09:00 am, Edificio DS, Aula 305 / Tutorías individuales: 15:00 a 18:00, Edificio DB- Oficina 203
4	26/02/16	<b>Unid. 1.0</b> <b>Actividad 5</b>	Final de las actividades por vía telemática de las actividades de evaluación continua.	Sesión presencial: 7:00 am a 09:00 am, Edificio DS, Aula 305

**Tabla 2.** Resumen de actividades

**Fuente:** elaboración propia.

### **- Objetivos de la unidad**

Se fijan los objetivos de la unidad, con lo cual se estableció los límites y la meta a alcanzar.

### **- Orientaciones generales**

Se describen las actividades a desarrollar de acuerdo al plan descrito en la tabla 2.

### **- Actividades**

Fue con este proceso que se llevó a cabo el desarrollo de las actividades, las cuales describen con detalle el proceso de control, y garantizaron en concreto el rendimiento de los grupos objetos del proceso experimental.

### **- Evaluación**

Este proceso se realizó a través de análisis de talleres prácticos, de intervenciones en foros, en grupos de trabajo y de discusión, con especial atención a los realizados desde tecnología móvil y su uso idóneo. Además, se realiza con el objeto de validar y contractar la ganancia de aprendizaje en los grupos experimental y de control; por otra parte, detectar las circunstancias que fueron más relevantes e incidieron: conducta de los estudiantes, procedimientos, disposición, instrucción, etcétera.

### ***Equilibrio del proceso experimental***

Para asegurar la experiencia, y siendo cuidadoso de que un grupo no fuera a tener más ventajas que el otro, se realiza el siguiente procedimiento. Damos inicio a la preparación de los dos grupos de estudiantes, explicando la mecánica de orientación de la clase, indicando y presentando aspectos relevantes: contenido temático, forma de evaluación, calificación, encuentros presenciales, utilización de herramientas informáticas, tipo de tecnología a utilizar y metodología de trabajo. La orientación de las clases y la entrega de las actividades se llevaron a cabo en días y horas programadas de acuerdo al horario expuesto según descripción del resumen en tabla 2:



Facultad:	Ciencias básicas e Ingeniería	
Área de formación:	Básica	
Organización del saber:	Cursos	
Asignatura:	Programación orientada a objetos	Código: 1001603B
Semestre:	Segundo (2)	
Numero Créditos: 3	Hrs. presenciales: 4	Hrs. Trab. independientes: 8

Unidades	Contenido	Asignatura
1	Introducción a la POO.	<b>POO</b>
2	Estructura y diseño de soluciones informáticas	
3	Manejo de excepciones e hilos	
4	Interfaces de aplicación	
5	Persistencia de datos (Archivos)	
6	Trabajo final de curso - TFC	

**Tabla 3.** Contenido programático de la asignatura POO. Unidad I  
**Fuente:** elaboración propia

## Descripción de herramientas tecnológicas

### *Descripción de la plataforma*

En cuanto a herramientas de trabajo se utilizó la plataforma instruccional "Aula virtual" de la Universidad de San Buenaventura Bogotá, Colombia, que es concebida como un ambiente creado particularmente para apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje en los entornos presenciales y virtuales, la cual consta de las siguientes características:

- Construida bajo plataforma Moodle, versión 2.5
- Código de libre distribución
- Navegación interactiva a través de la web
- Estructura teleinformática para soportar la interacción colectiva de los estudiantes
- Tratamiento de los procesos de aprendizaje centrado en los estudiantes y docentes
- Medio de evaluación y entrega de tareas
- Espacios para debates y foros
- Plataforma adaptada a dispositivos móviles inteligentes

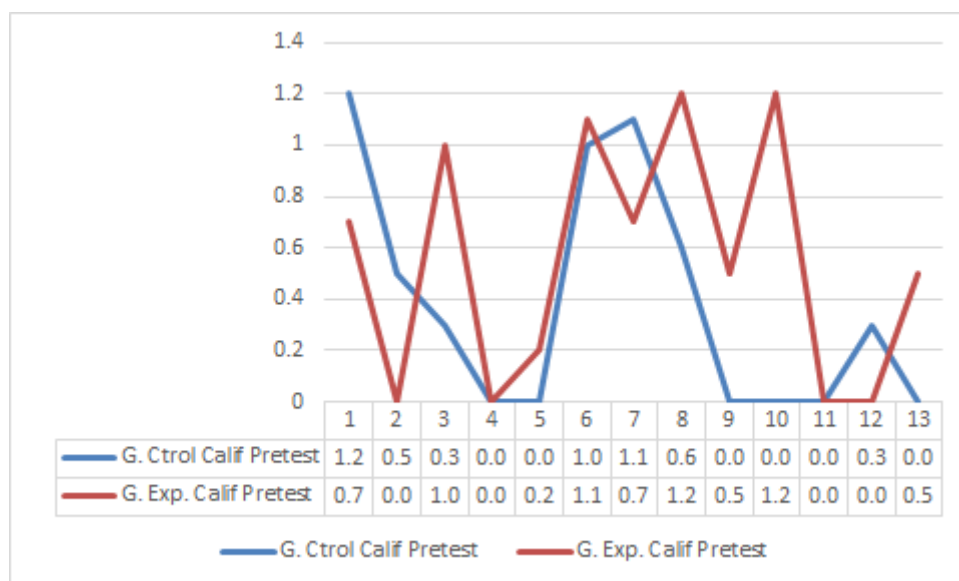
### **Descripción del entorno tecnológico**

El uso de la tecnología móvil por parte de los estudiantes en el presente experimento estuvo regido por terminales tipo *smartphones* entre ellos, Samsung, LG y Sony, los más proliferantes y utilizados; todos estos dispositivos de uso personal de cada estudiante.

### **Análisis de resultado**

Los datos que se describen a continuación se obtuvieron del proceso evaluativo del pre-test y pos-test a los estudiantes de la asignatura de Programación Orientada a Objetos en la Universidad de san Buenaventura, Bogotá, Colombia, en los grupos experimental y de control, con los siguientes resultados:

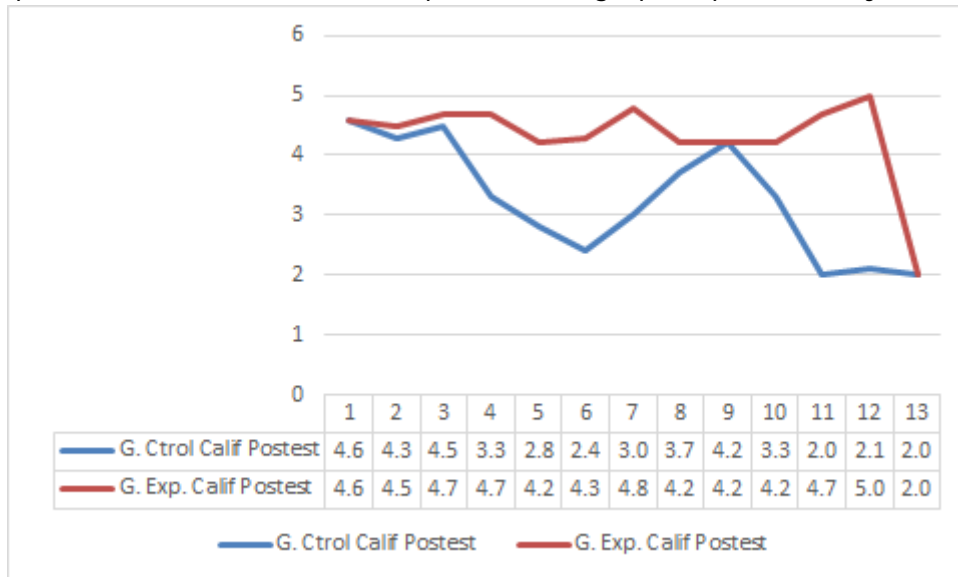
Comparación de los resultado del pre-test del grupo experimental y de control



**Grafica 1.** Pre-test. Grupo experimental frente a Grupo de control

Respecto de la gráfica se puede observar y concluir que la diferencia no es significativa debido a que estadísticamente los dos grupos poseen los promedios cercanos y muy parecidos. Esto indica que ambos grupos son homogéneos respecto de la prueba, cuando se dio inició el proceso pedagógico:

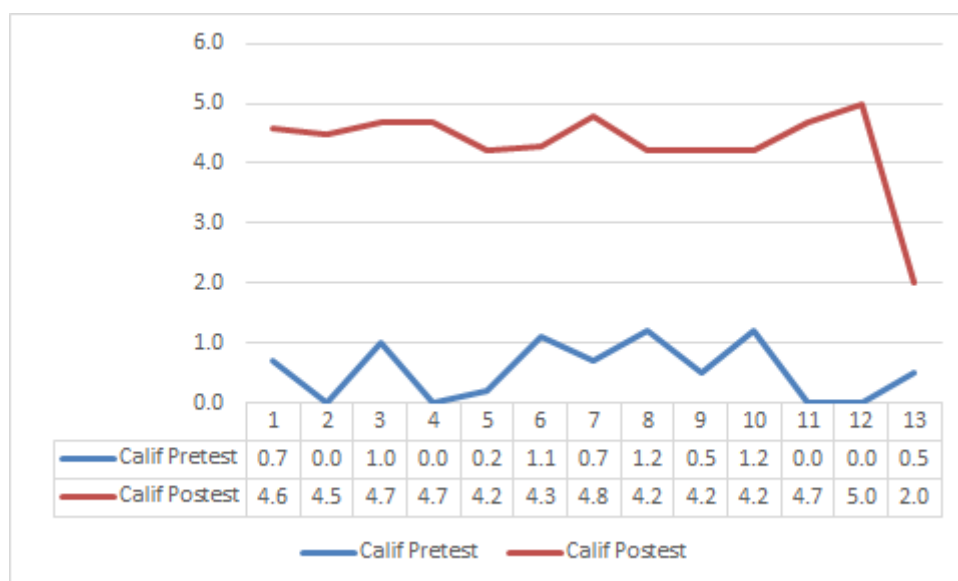
Comparación de los resultados del pos-test del grupo experimental y de control



**Gráfica 2.** Pos-test. Grupo experimental frente a Grupo de control

Al observar el comportamiento de la gráfica se puede concluir que la prueba es significativa, debido a que el promedio de las calificaciones del Grupo experimental es superior al promedio de las calificaciones del Grupo de control, y por ende hubo una ganancia significativa del grupo experimental sobre el de control.

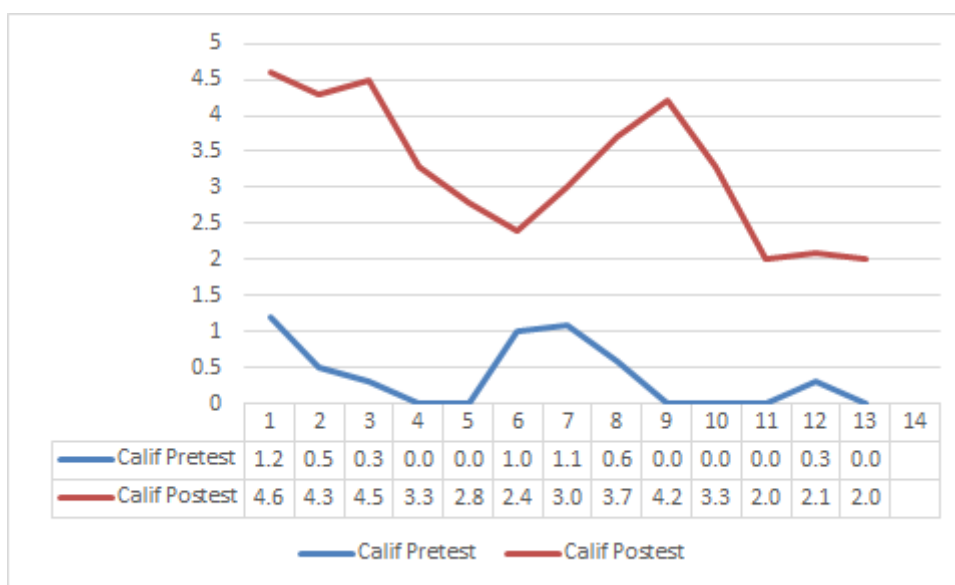
Comparación de los resultado Pre-test-Pos-test del grupo experimental



**Gráfica 3.** Pre-test frente a Pos-test Grupo experimental

Las calificaciones obtenidas en el Pos-test muestra una diferencia estadísticamente significativas respecto de las calificaciones obtenidas en el Pre-test. Las calificaciones que presenta el Pos-test son superiores a las del Pre-test. Con todo lo anterior podemos expresar que se ha producido una ganancia importante en el aprendizaje en el grupo experimental, el cual es atribuible a la aplicación y utilización de la metodología BYOD.

Comparación de los resultado Pre-test-Pos-test del Grupo de control



Gráfica 4. Pre-test frente a Pos-test. Grupo de control

Al observar la gráfica se puede comprobar que las calificaciones obtenidas en el Pos-test muestra una diferencia estadísticamente significativas respecto de las calificaciones obtenidas en el Pre-test. Los resultados que presenta el Pos-test son superiores a las del Pre-test.

### Discusión de resultados

Con base en los resultados es de gran relevancia discutir el análisis realizado a partir de las gráficas, en las cuales se hace visible las características que disponen de los requerimientos que permitieron obtener una ganancia significativa del grupo experimental. Consideramos que es de gran importancia aprovechar en este sentido estos tipos de recursos, los cuales de una u otra forma redundaron en la consecución de los objetivos.

Es importante utilizar en su máxima expresión las TIC y posibilitar a los estudiantes el uso de su propia tecnología (BYOD), la cual adaptan y manejan en muchos casos mejor que el propio docente, quien depende de la postura en el caso que se expone incidirá de forma positiva en el empleo eficiente de un buen aprendizaje, el de calidad. De esta circunstancia toma gran importancia el diseño de tareas y de más actividades académicas, cuando se utiliza tecnología móvil inteligente con el propósito de captar la motivación del educando.

De acuerdo a lo anterior considero que el medio es significativo para el logro de un buen aprendizaje. Al mismo tiempo posee relevancia la innovación y las tecnologías por sí solas, por coadyuvar al proceso de aprendizaje. Los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionales fueron base de los actuales para posibilitar el conocimiento y además también considerar hasta donde los recursos tecnológicos utilizados puedan ayudar, sin que sesguen e impidan obtener un mejor aprendizaje.

### **Conclusiones**

Este artículo espera ser referencia para identificar y resaltar las metodologías y herramientas que se consideraron para el diseño e implementación exitosa de indicadores de calidad centrados en entornos de aprendizaje. Las tecnologías móviles son elementos garantes de la identidad digital, la personalización del aprendizaje y por ende de un verdadero aprendizaje de calidad. En síntesis podemos afirmar que la hipótesis que se propuso se ha cumplido, esto debido a que los estudiantes que hicieron parte del Grupo experimental después de haber contrastado las calificaciones finales de los Pos-test con los del Grupo de control se pudo evidenciar que hubo una ganancia significativa, la cual podemos traducir que hubo mayor obtención del aprendizaje.

Se puede concluir que el uso de la tecnología móvil inteligente influye significativamente en el desempeño y en la obtención de aprendizaje de calidad de los estudiantes en general. Se considera que la diferencia marcada de los Grupos experimental y de control queda probada la

ganancia significativa que se produjo en el experimental, por la utilización de la metodología BYOD como lo evidencia los distintos cotejos de las pruebas Pre-test y Pos-test llevadas a cabo.

Los dispositivos móviles se pueden considerar como herramientas de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. Existe una relación estadística entre la tecnología utilizada en el experimento y las ganancias en las calificaciones de las pruebas finales. El uso de la investigación formativa es de gran relevancia, y es pertinente para este tipo de investigación debido a que cuando hablamos de ella de alguna forma también nos estamos refiriendo a: emprendimiento, personalización, autoaprendizaje, abstracción e individualización, rompiendo con el modelo tradicional donde el centro del proceso es el docente. La utilización de las tecnologías y dispositivos móviles inteligentes para uso del aprendizaje nos conduce a una realidad que es evidente hoy en las aulas de clases para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **Referencias bibliográficas**

Buenaño, Y. (2013). Diseño e implementación de indicadores de calidad para la obtención de la identidad digital y la individualización del aprendizaje. *RED, Revista de Educación a Distancia*. 39. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/39>

Benvenuto, A. (2003). Las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en la docencia universitaria, *Theoria*, 12, pp. 109-118. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/299/29901210.pdf>

Bisquerra R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid, España: La Muralla.

Brunner J. (2000). *Educación: escenarios de futuro. Nuevas tecnologías y sociedad de la información*. Documento de Trabajo núm. 16, PREAL. Recuperado de [http://mt.educarchile.cl/archives/PREAL\\_doc.pdf](http://mt.educarchile.cl/archives/PREAL_doc.pdf)

Cantillo C, Roura M, Sánchez A. (2012). *Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación*. Recuperado de [http://educoas.org/portal/la\\_educacion\\_digital/147/pdf/ART\\_UNNED\\_EN.pf](http://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pf)

De la Torre, J. *et al.* (2013). Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional. *RED, Revista de Educación a Distancia*. Número 37. Número especial dedicado a "Aprendizaje ubicuo". Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/37>

Efraín K. *et al.* (2010). Diseño de un Entorno Colaborativo Móvil para Apoyo al Aprendizaje a través de Dispositivos Móviles de Tercera Generación. *Latin-American Learning technologies Journal*. Recuperado de <http://rita.det.uvigo.es/201011/uploads/IEEE-RITA.2010.V5.N4.pdf#page=32>

Keegan, D. (2005). *The incorporation of mobile learning into mainstream education and training*. Recuperado de

<http://mlearning.noekaleidoscope.org/public/mlearn2005/www.mlearn.org.za/CD/papers/keegan1.pdf>

Reigeluth Ch. (1987, 1994). *La personalización del aprendizaje y el nuevo paradigma de la educación para la sociedad postindustrial del conocimiento*. Recuperado de [http://www.um.es/ead/red/32/reigeluth\\_es.pdf](http://www.um.es/ead/red/32/reigeluth_es.pdf)

Sergio M. *et al.* (2010). M2Learn: *Framework Abierto para el Desarrollo de Aplicaciones para el Aprendizaje Móvil y Ubicuo* *Latin-American Learning Technologies Journal*. Recuperado de <http://rita.det.uvigo.es/201011/uploads/IEEE-RITA.2010.V5.N4.pdf#page=32>

Sharples, M. (2000). *The design of personal mobile technologies for lifelong learning*. *Computers and Education*, 34 (3-4), pp. 177-193.

Traxler, J. (2005). *Defining Mobile Learning*. En: *Ladis International Conference Mobile Learning 2005*. Recuperado de [http://www.academia.edu/2810810/Defining\\_mobile\\_learning](http://www.academia.edu/2810810/Defining_mobile_learning)

Veletsianos, G. (2010). *A definition of emerging technologies for education*. En Veletsianos, G. (ed.) *Emerging technologies in distance education* (pp. 3-22). Athabasca, CA, USA: Athabasca University Press.

Zapata-Ros, M. (2012) Calidad y entornos ubicuos de aprendizaje. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 31. Recuperado de [http://www.um.es/ead/red/31/zapata\\_ros.pdf](http://www.um.es/ead/red/31/zapata_ros.pdf) el 10/12/2012.