



LAS TECNOLOGIAS EMERGENTES EN LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE AL IMPLEMENTAR UN MODELO DE INCORPORACIÓN DE TECNOLOGIA EN EL AULAⁱⁱⁱ

Sosa Neira Edgar Andrés¹ⁱⁱⁱ,

Salinas Ibañez Jesús²

De Benito Crosseti Barbara³

¹Secretaria de Educación del Distrito,
Red distrital de docentes investigadores, Colombia

²Instituto de Investigación e Innovación Educativa,
Universidad de las Islas Baleares, España

³Dept. Pedagogía Aplicada y Psicología de la Educación,
Universidad de las Islas Baleares, España

Resumen:

El propósito de este trabajo es determinar el rol de las tecnologías emergentes en las actividades de aprendizaje en la implementación de un modelo de incorporación de la tecnología en la clase y cómo estas contribuyen al aprendizaje de los estudiantes. La muestra del estudio consta de 38 profesores de escuelas oficiales de Bogotá-Colombia que implementaron el modelo. La información recogida se analizó mediante la técnica de análisis contenido y la codificación se realizó de manera abierta y axial. Entre los principales resultados, los profesores diseñaron una gran variedad de actividades de acuerdo con el momento de la secuencia didáctica, con respecto al rol de la tecnología, se encontró que las tecnologías emergentes se utilizan como: fuente de información; medios o recursos para crear productos por parte de los docentes y estudiantes; medios de interactividad; nuevas formas de innovación en el aula; canales para compartir información y comunicación y medios para recolectar información. En cuanto a la contribución de las tecnologías para el desarrollo de los objetivos de aprendizaje previstos en la implementación del modelo, los logros fueron: mejoras en la motivación, la atención y la concentración de los estudiantes; desarrollo de diferentes competencias;

ⁱ Este artículo hace parte de la investigación doctoral del primer autor donde se pretende diseñar, validar e implementar MITEA (Modelo de incorporación de tecnologías emergente en el aula) para la generación de estrategias didácticas por parte de los docentes de los colegios oficiales de Bogotá-Colombia que permitan evidenciar cambios en los procesos de enseñanza.

ⁱⁱ THE EMERGING TECHNOLOGIES IN THE LEARNING ACTIVITIES WHEN IMPLEMENTING A MODEL OF INCORPORATION OF TECHNOLOGY IN THE CLASSROOM

ⁱⁱⁱ Autor de correspondiente: easosan@gmail.com

mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje; mejor ambiente de aula; permitir el acceso a la información y la ampliación de los espacios pedagógicos.

Palabras claves: rol de la tecnología, tecnologías emergentes, tecnología educativa, enseñanza, aprendizaje

Abstract:

The purpose of this paper is to determine the role of Emerging Technologies in learning activities when implementing a Model of Incorporation of Technology in Class and the way they contribute to students' learning. The study sample consists of 38 teachers from Bogotá-Colombia official schools that implemented the model. The information collected was analyzed through the technique of content analysis and the codification was carried out in an open and axial manner. Among the main results, the teachers designed a great variety of activities according to the moment of the didactic sequence, regarding the role of technology, it was found that Emerging Technologies are used as: source of information; means or resources to create products by teachers and students; means of interactivity; new forms of innovation in the classroom; channels for sharing information and communication and means to collect information. Regarding the contribution of the technologies for the development of the learning objectives stipulated in the implementation of the model, the achievements were: improvements in motivation, attention and concentration of students; development of different competencies; enhancement of teaching and learning processes; better classroom environment; access to information and expansion of pedagogical spaces.

Keywords: role of technology, emerging technologies, educational technology, teaching, learning

1. Introduction

Incorporar tecnología en los procesos académicos ha sido y será un desafío constante y complejo para todos los actores educativos, debido a que la tecnología puede aportar numerosos beneficios en la enseñanza y el aprendizaje (López, Hernandez-Rangel, Mejía, & Cerano, 2017) y por ende mejorar la calidad en educación de los países, es así que, las diferentes instituciones han realizado diversos esfuerzos para lograr una transformación educativa al dotar las escuelas con infraestructura y formación permanente a los docentes (Kafyulilo, Fisser, & Voogt, 2016; Potolea & Toma, 2015) para que diseñen estrategias didácticas que integren de manera significativa la tecnología en el aula y esta se convierta en *“algo tan incorporado, adaptable, natural e interoperable que podamos aplicarla sin tan siquiera pensar en ella”* (Velandia-Mesa, Serrano-Pastor, & Martínez-Segura, 2017).

Pero los esfuerzos anteriores no han sido suficientes porque en investigaciones recientes de Sosa, Salinas y de Benito (2017a), Soneye (2017) Villalba, González-Rivera, y Díaz-Pulido (2017), Kafyulilo et al., (2016), Zyand (2016) y Carver (2016) se han

encontrado que todavía falta dotar a la escuelas con la infraestructura básica y necesaria para que los docentes incorporen tecnología en sus procesos, además los planes de formación generados han tenido diferentes dificultades como la falta de acompañamiento in situ, el incumplimiento en acuerdos establecidos, falta de modelos, rutas o metodologías de incorporación, determinación de los beneficios de integrar tecnología en el aula, los tiempos insuficientes para la capacitación y el plan de capacitación es el mismo y no se tienen en cuenta las teorías implícitas de los participantes para generar planes de formación un poco más individualizados y así evitar la deserción y el rechazo de los docentes a estos procesos.

Es así que esta investigación trabajó desde el aspecto de formación al brindarle al docente un modelo de incorporación de tecnologías emergentes en el aula (MITEA) para diseñar estrategias didácticas y a partir de la implementación de estas determinar el rol de las tecnologías y cómo estas contribuyen al logro de los aprendizajes propuestos al inicio de la implementación del modelo.

Antes de describir el modelo implementado por los docentes, se hace necesario conceptualizar el término de Tecnologías Emergentes (TEs) y estas se “refieren a recursos, artefactos, herramientas, conceptos e innovaciones, asociados a lo digital, que tienen un potencial disruptivo de transformar o generar cambios en los procesos donde se utilizan sin importar si estas son nuevas o viejas tecnologías” (Sosa, Salinas, y De Benito, 2017b, p. 129). De acuerdo con la anterior definición, las TEs son tecnologías contextualizadas, es decir, dependiendo del contexto pueden ser emergente o no, por ejemplo, en una institución nunca se ha usado la tableta para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje esta tecnología sería emergente pero puede ser que en otra institución ya se ha usado y no sería emergente, además la definición es global al no solo involucrar dispositivos electrónicos (tabletas, computadores, Smartphone) o herramientas de la web 2.0 sino también al incluir nuevas formas de innovar en el aula como el aula invertida, realidad aumentada, gamificación entre otras.

Por otra parte, el modelo de incorporación de tecnologías emergentes en el aula (MITEA) busca que los docentes logren “*configurar y estructurar una práctica (aplicación del modelo) basada en una teoría (parte teórica) de una forma abierta, adaptable y modificable*” (Castillo y Cabrerizo, 2005, p.35). El diseño del modelo fue realizado por los mismos autores de este artículo, MITEA está compuesto de 4 condicionantes (la motivación, la infraestructura, la competencia TIC y la utilidad percibida) de 4 principios (reflexión docente, flexibilidad pedagógica, comunicación dialógica y los roles), de 2 recomendaciones (Temporalidad y trabajo entre pares) y de 6 fases cíclicas (reflexión inicial, análisis del contexto, fundamentación pedagógica, aplicación didáctica, implementación y evaluación), los condicionantes hacen referencia a los requerimientos a tener en cuenta para implementar el modelo, los principios son las características que se deben tener presentes a la hora de usar MITEA, las recomendaciones hacen referencia aquellos aspectos que pueden cambiar durante la implementación y las fases permiten al docente realizar un proceso sistemático e intencionado a la hora de incorporar TEs en el aula, son cíclicas y dinámicas.

El propósito de este trabajo no es describir el modelo sino a partir de los resultados obtenidos al implementarlo responder la siguientes preguntas de investigación.

- ¿Cuál es el rol de las tecnologías emergentes en las actividades de aprendizaje al implementar el modelo de incorporación de tecnología en el aula (MITEA)?
- ¿Cómo contribuyen las tecnologías emergentes para lograr los propósitos de formación o los objetivos de aprendizaje estipulados en MITEA?

2. Rol de las tecnologías en la educación y su contribución

El propósito de la tecnología educativa ha sido y será el de construir puentes entre las diferentes ciencias de la educación y su aplicación para resolver problemas del aprendizaje y de la enseñanza (Santos, 2000; Vidal & del Pozo, 2008), asumiendo que los medios y las tecnologías son *“objetos o herramientas culturales que los individuos y grupos sociales reinterpretan y utilizan en función de sus propios esquemas o parámetros culturales”* (Area, 2009, p.20), es decir, que la incorporación de tecnología en el aula debe partir desde un análisis del contexto donde el docente estipule el problema a resolver y cómo las TEs van a contribuir a resolverlo.

A continuación se describen los roles o funciones de las TEs en las diferentes actividades de enseñanza y de aprendizaje:

- **Canales de comunicación y de compartir información:** facilitan la comunicación entre los diferentes actores educativos (estudiante-profesor, estudiante-estudiante), el intercambio de ideas y de retroalimentación de las actividades por parte de los docentes, además permiten compartir materiales de estudio (Maharaj-Sharma & Sharma, 2017; Marqués, 2012; Koehler & Mishra, 2009; Ofodu, 2007; Coll, 2008; Rogers & Finlayson, 2003), algunas tecnologías utilizadas dentro de esta función son las herramientas de la web 2.0 (correo electrónico, chat, videoconferencias, foros, redes sociales) y la computación en la nube (DropBox, Drive, OneDrive, etc.).
- **Fuentes de información:** permite al docente mostrar la información necesaria para que los estudiantes logren las competencias u objetivos de aprendizaje, es importante aclarar que en esta categoría también se colocan todos aquellos recursos que los docentes crean para su clase como presentaciones, blogs, páginas web entre otros (Maharaj-Sharma & Sharma, 2017; Coll, 2008; Koehler & Mishra, 2009; Marqués, 2012), algunos ejemplos de las tecnologías utilizadas son los videos, páginas Web, contenidos digitales, presentaciones, tutoriales, aplicaciones móviles de solo información.
- **Medios para la creación de productos:** permite la creación de productos por parte de los estudiantes como realización de un video, de una presentación, participación en un blog o una red social, escribir un ensayo en procesador de texto, realizar un dibujo, un mapa conceptual, elaborar una página web, participar en un wiki, tomar imágenes, realizar bases de datos, entre otros (Coll, 2008; Marqués, 2012), para lograr lo anterior los estudiantes pueden usar

cámaras, Smartphone, tabletas, herramientas de la web 2.0, diferentes software de aplicación (procesadores de texto, hojas de cálculo, edición de videos e imágenes, páginas web, lenguajes de programación).

- **Medios para la evaluación y seguimiento del proceso de los estudiantes:** permite al docente realizar evaluaciones en línea y llevar un seguimiento sobre el proceso de aprendizaje del estudiante (Coll, 2008; Marqués, 2012), a través de la recolección de información (Koehler & Mishra, 2009), algunas herramientas usadas son el Excel, ClassDojo, thatquiz, formularios online entre otras.
- **Medios de interactividad:** permite a los estudiantes ejercitar habilidades, reforzar temáticas, fortalecer procesos cognitivos entre otros (Maharaj-Sharma & Sharma, 2017; Soneye, 2017; Marqués, 2012; Coll, 2008; Rogers & Finlayson, 2003), son herramientas que permiten tener un cierto grado de control y se modifican de acuerdo a las acciones realizadas por el estudiante (Area, 2000), algunos ejemplos son los videojuegos, aplicaciones móviles, simuladores, mundos virtuales, realidad aumentada.
- **Nuevas formas de innovación en el aula:** son estrategias de enseñanza y de aprendizaje que reconfiguran el entorno o espacios de trabajo y de aprendizaje al usar la tecnología para aumentar la motivación y fortalecer las diferentes competencias de los estudiantes, generalmente estas nuevas formas de enseñanza y aprendizaje involucran las anteriores funciones (Soneye, 2017; Çakıroğlu, Başbüyük, Güler, Atabay, & Yilmaz, 2017; Glover, 2013; Coll, 2008; Marqués, 2012), algunos ejemplos puede ser el uso de la Gamificación, el aula invertida (Flipped Classroom), trae tu propio dispositivo, robótica, plataformas educativas (Moodle, blackboard) y sociales como Edmodo.

Independientemente del rol que asuman las tecnologías en el proceso de enseñanza y de aprendizaje estas deben contribuir en mejorar la calidad en la educación, es así que diferentes investigadores se han puesto en la tarea de analizar como la tecnología mejora los diferentes procesos educativos, en la literatura se encontró que las tecnologías de la información y comunicación aumentan y estimulan la **motivación** para que los estudiantes estén con un interés constante, participen y se concentren en el desarrollo de las clases favoreciendo el aprendizaje (Maharaj-Sharma & Sharma, 2017; Çakıroğlu et al., 2017; Donnelly, McGarr & O'Reilly, 2011; Condie & Munro, 2007; Passey, Rogers, Machell & McHugh, 2004; Bricall, 2000), generan **compromiso** (Maharaj-Sharma & Sharma, 2017; Çakıroğlu et al., 2017; Condie & Munro, 2007; Bricall, 2000), propician la **comunicación e interacción** entre los diferentes actores educativos (Bricall, 2000), promueven el **desarrollo de competencias** como la resolución de problemas, la competencia digital, trabajo colaborativo, la creatividad, el pensamiento crítico, las competencias disciplinares, la autonomía, entre otras (Soneye, 2017; Maharaj-Sharma & Sharma, 2017; Mertala, 2017; Abdullahi, 2013; Claro, 2010; Condie & Munro, 2007; Nicholls, 2004; Rogers & Finlayson, 2003; Den & Kirschner, 2003; Bricall, 2000), permiten la **retroalimentación** (Bricall, 2000), mejoran la **comprensión** de temas o conceptos (Soneye, 2017; Maharaj-Sharma & Sharma, 2017), permiten generar **ambientes de aprendizajes significativos** donde el estudiante

construya su propio conocimiento (Mertala, 2017; Abdullahi, 2013; Castro, Guzmán & Casado, 2007; Den & Kirschner, 2003).

También se encuentran autores que manifiestan que las tecnologías son una distracción en la clase (Maharaj-Sharma & Sharma, 2017) y en ocasiones se vuelven aburridas si el docente no diseña una gran variedad de actividades (Willshire, 2013), además Margaryan, Littlejohn y Voijt (2011) y Thompson (2013) manifiestan que muchos estudiantes no utilizan las tecnologías para aprender y trabajar y las utilizan como un medio de diversión, es así que el reto de los docentes en la actualidad es lograr que los estudiantes utilicen las tecnologías de forma significativa para resolver problemas de la actual sociedad.

3. Método

Este trabajo se enmarca en el enfoque cualitativo, debido a dos aspectos esenciales, el primero es que la investigación es naturalista porque se desarrolló en el contexto propio de los docentes y descriptivo porque se logró identificar el sentido a los significados que estos le otorgaron a la experiencia a través del análisis de los datos.

El proceso realizado para dar respuesta a las preguntas de investigación de este trabajo fue enviar a través de un correo electrónico la invitación a los docentes para implementar MITEA, luego de que ellos aceptaban se les enviaba el modelo que consistía en una guía teórica y práctica realizada en Word, donde el docente debía ir leyendo, diligenciando los instrumentos que se proponían en cada uno de los componentes del modelo e implementarlo una vez finalizada la implementación debían devolver el modelo diligenciado y finalmente con la información recolectada se codificaron y analizaron los datos.

Los instrumentos de la guía teórica y práctica de MITEA están compuestos de preguntas abiertas y cerradas y de acuerdo a los propósitos de este trabajo las preguntas que se codificaron y analizaron fueron:

- En el componente de los condicionantes de MITEA los docentes respondieron la pregunta ¿Consideras que la tecnología es útil para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje?, esta pregunta era dicotómica, el docente respondía SI o NO.
- En el componente de las fases de MITEA correspondiente a la secuencia didáctica los docentes debían describir las actividades de inicio, desarrollo y cierre, especificando la finalidad de cada una.
- En el componente de las fases de MITEA correspondiente a la implementación los docentes debían responder ¿Cómo contribuyó la incorporación de TEs para lograr el propósito de formación o los objetivos de aprendizaje?

El modelo fue implementado por 38 docentes de los colegios oficiales de Bogotá-Colombia, el 58% eran mujeres y el 42% hombres, el promedio de edad fue de 40.5 años donde el docente más joven tenía 20 años y el más adulto tenía 62 años, MITEA fue implementado por docentes que llevan enseñando 1 año hasta los que llevan 35 años, en general el promedio en la experiencia como docente fue de 14.57 años. En cuanto al

nivel^{iv} donde los docentes se desempeñan el 9% son de educación preescolar, el 57% son de educación básica (17% dictan en primaria y el 40% en secundaria) y el 34% son de educación media. Con respecto a las asignaturas de enseñanza el 22.5% enseñaban matemáticas, el 20% más de 4 asignaturas y corresponden a docentes de primaria y de educación preescolar que enseñan varias asignaturas a la vez, el 15% ciencias naturales (biología, física, química) y educación ambiental, el 10% humanidades, lengua castellana e inglés, el 10% tecnología e informática, el 5% ciencias sociales, ética, educación religiosa, el 5% artes, el 2.5% comerciales, el 2.5% educación física, el 2.5% danzas, el 2.5% filosofía y el 2.5% mecatrónica. En la tabla 1 se observa los cursos, las asignaturas y las edades de los estudiantes a los cuales se les implemento MITEA.

Curso	No. de implementaciones y Asignaturas	Edades de los estudiantes
Primera infancia	5 No se trabaja por asignatura sino de manera global las dimensiones del desarrollo	4-6 años
Primero	2 Tecnología e Informática – Español	6-8 años
Segundo	1 Ciencias naturales	7-9 años
Tercero	3 Artes-Español-Matemáticas	8-10 años
Quinto	3 Educación física-Matemáticas-Español	9-13 años
Sexto	4 Ciencias sociales y 3 de matemáticas	10-13 años
Séptimo	4 Danzas-Sociales-Ciencias naturales-Tecnología e informática	12-15 años
Octavo	2 Ciencias naturales-Tecnología e informática	13-16 años
Noveno	4 Español-Sociales-Tecnología e informática-Ciencias naturales	14-17 años
Decimo	8 Inglés-Química-Ciencias ambientales-Matemáticas-Filosofía-Comerciales-Física-Tecnología e informática	15-18 años
Once	2 Física-Mecatrónica	16-18 años

Tabla 1: Cursos, asignaturas y edades de los estudiantes a los cuales se les implemento MITEA

Para el análisis de los datos se utilizó la técnica de análisis de contenido porque esta permite interpretar y comprender los textos, además tiene en cuenta el contexto propio de la investigación y no es intrusiva (Schettini & Cortazo, 2015). El proceso realizado en esta etapa fue: primero obtener la información necesaria a través de los instrumentos de MITEA; segundo, se organizó la información; tercero se codifico la información con el propósito de obtener diferentes categorías que agruparan ideas, conceptos, temas o experiencias similares que el investigador descubre durante la investigación (Rubin & Ruben, 1995) a través de un microanálisis de cada uno de los textos (Schettini & Cortazo, 2015), la codificación se realizó de manera abierta y axial, abierta porque lo datos se dividieron en fragmentos a la luz de lo planteado por cada uno de los docentes de la muestra con el fin de descubrir y desarrollar categorías y axial porque se establecieron relaciones en torno a las categorías ejes de la investigación que para este

^{iv} En la legislación Colombiana los niveles de actuación de los docentes en los colegios oficiales se dividen en la educación inicial, la educación preescolar, la educación básica dividida en primaria (grados de primero a quinto) y en secundaria (grados de sexto a noveno) y la educación media (décimo y once donde se culmina con el título de bachiller).

trabajo fueron los roles o funciones de las TEs descritas anteriormente, para la codificación de la información se utilizó el programa informático ATLAS.ti versión 8.1.28.0 y finalmente después de la codificación se obtuvieron los resultados del estudio.

4. Resultados

Como se mencionó anteriormente MITEA le permitió a los docentes diseñar e implementar diferentes estrategias didácticas con la finalidad de generar aprendizajes significativos en los estudiantes utilizando la tecnología a través de diversas actividades plasmadas en secuencias didácticas divididas en tres momentos inicio, desarrollo y cierre. A continuación se muestran los resultados de las actividades propuestas, los roles o funciones de las TEs y las TEs usadas por los docentes en los tres momentos.

4.1. Momento de inicio

En este momento los docentes generaron actividades de **contextualización e introducción a las temáticas** a trabajar durante la implementación de MITEA (Docente5,19,21,29,31,35,36,37), de **motivación** para generar un ambiente agradable y envolvente para que los estudiantes participen de manera activa (Docente11,17,20,23,29,31,32,35) de **determinación de conocimientos previos** con la finalidad de enfatizar durante otras actividades en las debilidades que tienen los estudiantes y así lograr los propósitos de formación propuestos (Docente5,6,10,31,34), de **aprestamiento tecnológico** como actividades de conocimiento de la Tablet (Docente1), conocimiento de algún programa en especial como el Jclíc (Docente34), recomendaciones de uso de la tecnología (Docente9) y exploración de páginas web y redes sociales (Docente10) y de **consulta de información inicial** sobre las temáticas a desarrollar (Docente29,31).

Para cada una de las anteriores actividades se utilizaron diferentes Tecnologías Emergentes (TEs) y dependiendo de la intencionalidad de cada actividad la tecnología fue usada como: **fuentes de información** para brindar información al estudiante a través del uso de videos (Docente15,19,23,27,31,36), audios (Docente15), presentaciones en PowerPoint (Docente3,5,21,37), visualización de páginas web (Docente32), redes sociales (Docente10), documentales (Docente17), películas (Docente35) y uso de aplicaciones móviles (Docente6); **medio para creación de productos** por parte de los docentes y estudiantes para crear las presentaciones (Docente31) o para recolectar información con el uso de Smartphone o cámaras (Docente8); **medio de interactividad** entre los estudiantes y las tecnologías para adquirir destrezas en el manejo de varios dispositivos como la tableta (Docente1) y finalmente otros docentes utilizan las TEs con el propósito de generar **nuevas formas de innovación en el aula** al incluir técnicas como de gamificación (docente38) o el uso de realidad aumentada (Docente29) para explicar los contenidos a trabajar durante toda la estrategia. En la figura 1 se muestra las actividades propuestas, la función de la tecnología y las tecnologías usadas por los docentes en el momento de inicio.

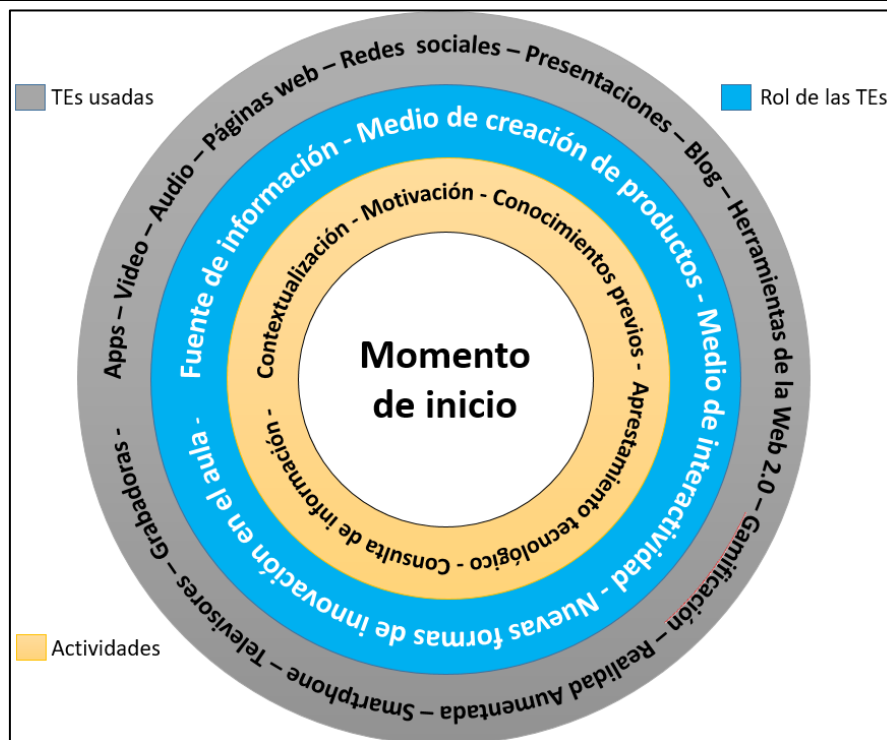


Figura 1: Actividades, Rol de las TEs y las TEs usadas al implementar MITEA en el momento de inicio

4.2. Momento de desarrollo

Durante este momento los docentes generaron actividades de **conceptualización** de los diferentes contenidos propuestos para alcanzar los propósitos de formación (Docente17,18,19,22,36), de **ejemplificación** donde el docente muestra cómo realizar determinada tarea o acción (Docente2,12,15,24,27), de **aplicación** de lo aprendido por el estudiante para resolver problemas (Docente2,7,15,18,33,35), de **consulta de información** sobre los contenidos de la secuencia didáctica (Docente3,18,23,36), de **contrastación y confrontación** entre lo expuesto y la realidad (Docente2,5,12,15), **experienciales** como salidas de campo donde el estudiante interactúa directamente con el contexto (Docente8,24,34), de **resolución de dudas** donde el estudiante tiene la posibilidad de resolver sus inquietudes con respecto a los contenidos (Docente3,9,22) y actividades relacionadas con el aspecto tecnológico como las de **aprestamiento tecnológico** el cual tiene como finalidad preparar las TEs a usar en la actividad (Docente11,29), de **afianzamiento y reforzamiento tecnológico** donde el estudiante afianza sus habilidades en el manejo de las TEs (Docente1,11,20,32).

El rol de las TEs en este momento fueron: **medios para la creación de productos** por parte de los estudiantes donde demostraron lo que aprendieron como elaboración de presentaciones en PowerPoint o Prezi (Docente8,18,21,36), elaboración de escritos a través de Word (Docente9), elaboración de posters digitales a través de programas como Publisher (Docente3), creación de historietas (Docente10,29), creación de mapas conceptuales a través de MindMeister (Docente17), realización de estadísticas a través de Excel (Docente23), creación imágenes de realidad aumentada (Docente29,31), creación de aplicaciones en Jclic (Docente34) y generación de códigos QR (Docente32);

medios de interactividad donde los estudiantes desarrollaron, ejercitaron, fortalecieron y reforzaron sus competencias a través de tutoriales (Docente3), simuladores (Docente7,27), programas (Docente11,34), videos interactivos donde los estudiantes van haciendo lo del video (Docente13,14), atlas interactivos (Docente17), crucigramas (Docente4) y aplicaciones móviles (Docente20,31); **fuentes de información** donde los estudiantes buscaron y consultaron información para desarrollar las actividades propuestas por los docentes a través del uso del video (Docente3,10,12,13,14), páginas web (Docente17) y aplicaciones móviles (Docente26); **apoyo a las actividades** realizadas a través de dispositivos electrónicos como computadores, tabletas, programas entre otros (Docente8,5,18,29,32); **medios para compartir información** entre los docentes y entre los estudiantes usando las redes sociales (Docente10) o la computación de la nube como Google Drive (Docente36); **canales de comunicación** usando redes sociales como Facebook (Docente10) y **medios para recolectar información** sobre el proceso de aprendizaje del estudiante (Docente35). En la figura 2 se muestra las actividades propuestas, la función de las tecnologías emergentes y las TEs usadas por los docentes en este momento.

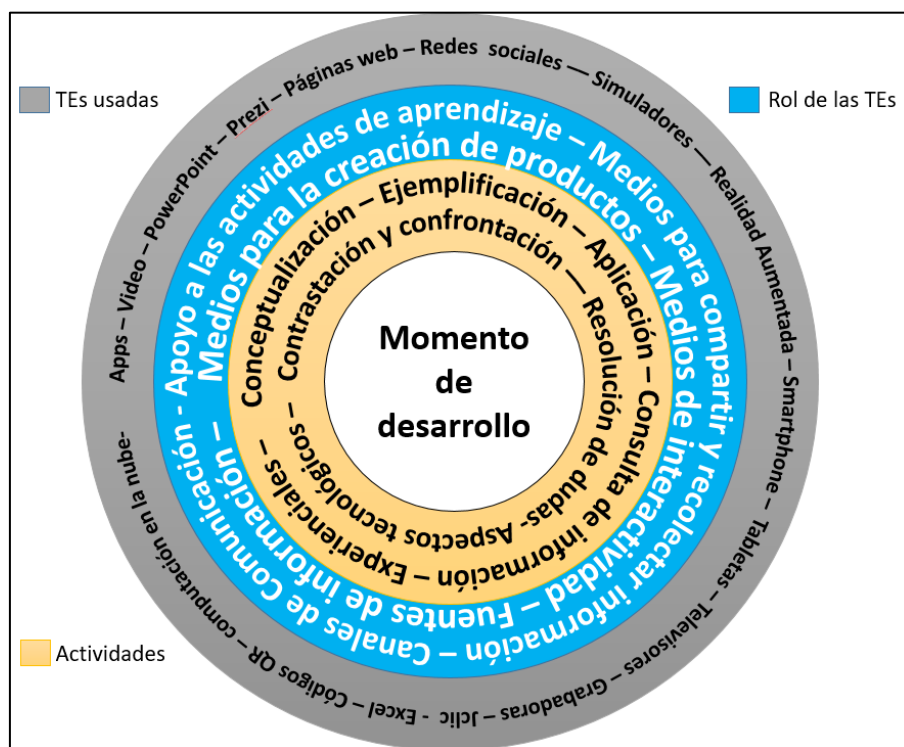


Figura 2: Actividades, Rol de las TEs y TEs usadas al implementar MITEA en el momento de desarrollo

4.3. Momento de cierre

Las actividades desarrolladas en este momento fueron de: **socialización** donde los estudiantes expusieron sus trabajos finales como los poster, las construcciones de textos, las presentaciones entre otros (Docente2,4,5,8,9,10,14,15,21,27,34,36,37); **finalización** donde los estudiantes terminaron los talleres, guías o productos solicitados por los

docentes en los anteriores momentos de la secuencia didáctica (Docente1,2,3,5,17,18,19,26,27,29,33), además en estas actividades se generaron espacios de discusión y debate para construir entre todos conclusiones de lo aprendido (Docente7,23); **evaluación** de los aprendizajes adquiridos por los estudiantes durante toda la secuencia didáctica a través de la autoevaluación (Docente1,5,10,35), coevaluación (Docente7,10,35) y heteroevaluación (Docente3,10,12,21,24,32,35), adicionalmente, se realizaron evaluaciones de las dinámicas propias de la estrategia generada (Docente20,26) y de las vivencias con el uso de dispositivos móviles (Docente1); **metacognitivas** donde los estudiantes realizaron un proceso de reflexión y toma de conciencia en lo que aprendieron y en la manera en que adquirieron el conocimiento (Docente2,4,7,11,20,26); **retroalimentación** de los aprendizajes y de cada una de las acciones realizadas por los estudiantes (Docente6,9,24,26,32) y de **reflexión sobre el uso de las TEs** en el aula (Docente32,35) con el propósito de mostrar las ventajas de usar la tecnología en los procesos académicos.

El rol de las TEs en este momento fueron: **medios para la entrega de trabajos** solicitados por los docentes a través de herramientas como el correo electrónico (Docente3,5,31,33), Edmodo (Docente4) y aulas virtuales (Docente29); **medios para la creación de productos** por parte de los estudiantes (Docente3,4,5,29); **medios para la socialización** de los productos generados por los estudiantes como presentaciones, juegos, textos entre otros (Docente8,15,36); **fuentes de información** como páginas web (Docente17); **medios para recolectar información** como evaluaciones en línea (Docente27,32) y finalmente se usan las TEs como **medios de apoyo** a los diferentes procesos como de socialización (Docente3,5) y de evaluación (Docente5,21) al brindar las herramientas necesarias como el computador, Tableta, video beam, televisor, la web 2.0, entre otras para que el proceso sea más eficaz y eficiente. En la figura 3 se muestra las actividades propuestas, la función de las tecnologías emergentes y las TEs usadas por los docentes en este momento.

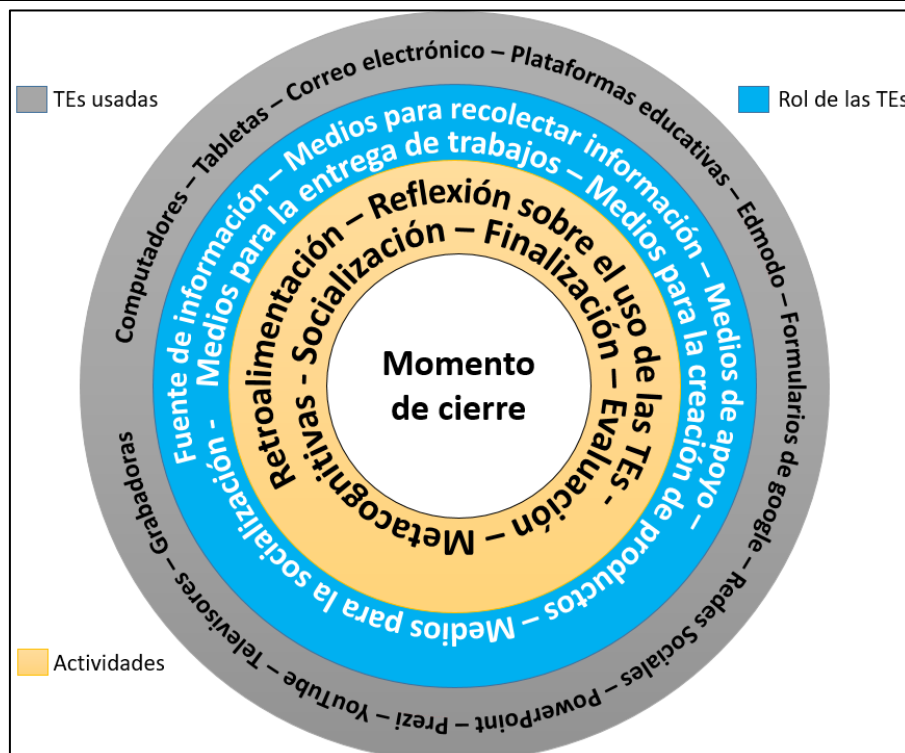


Figura 3: Actividades, Rol de las TES y TEs usadas al implementar MITEA en el momento de cierre

Adicionalmente, se les pregunto a los docentes sobre la utilidad de las TEs y cómo estas contribuyen para lograr los propósitos de formación propuestos durante la implementación de MITEA, se encontró que el 100% de los docentes consideran que la tecnología es útil para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En cuanto a la contribución de las TEs se encontró que estas: **motivan** a los estudiantes para realizar las diferentes actividades (Docente3,4,9,14,17,21,23,33,38); **mejoran la atención y la concentración** con respecto a las actividades que no usan tecnología (Docente1,2,11,13,29); **desarrollan las competencias** de los estudiantes como la competencia digital (Docente4,8,38), la creatividad (Docente2), la solución de problemas (Docente18), la autonomía (Docente6,38) y el trabajo colaborativo (Docente6,18,27,35); **mejoran el proceso de aprendizaje** al lograr que los estudiantes asimilaran los diferentes contenidos (Docente3,7,20,22), comprendieran las temáticas (Docente4,6,15,18,24), participaran activamente (Docente11,19) y aplicaran lo que aprendieron (Docente22,38) al usar TEs; **mejoran el proceso de enseñanza** porque permiten innovar las clases (Docente11), facilitan y favorecen el trabajo en el aula (Docente9,10,21), ofrecen otras formas de mostrar la información (Docente12,23,32); **mejoran el ambiente del aula** al hacer más dinámicas e interactivas las clases (Docente17,19,20); **permiten el acceso** a diferentes fuentes de información (Docente5,8,18,34), a nuevos espacios de comunicación (Docente10) y a nuevos recursos para facilitar tanto la enseñanza como el aprendizaje (Docente12,18,27) y finalmente **amplían los espacios pedagógicos** para que el estudiante no solo aprenda en el aula

(Docente5) sino que haga uso de la Tecnología para aprender en cualquier momento y lugar.

5. Discusión y Conclusiones

En este estudio se encontró que los docentes diseñan diversas actividades y usan las TEs con diferentes roles para lograr el aprendizaje de los estudiantes, lo primero que se encontró es que los docentes diseñan una gran variedad de actividades y dependiendo del momento de la secuencia didáctica cada actividad tiene una funcionalidad, es así que, en el momento de inicio los docentes buscaron contextualizar e introducir el tema, motivar al estudiante, determinar los conocimientos previos, lo anterior confirma los resultados de la investigación de Feo (2010), pero se diferencia de esta en el aspecto tecnológico, debido a que los docentes incorporaron actividades directamente relacionada con la incorporación de TEs en el aula, como el aprestamiento tecnológico para que los estudiantes aprendan a manejar los dispositivos y de consulta de información a través de internet para contextualizar las clases.

En el momento de desarrollo los resultados con respecto a las actividades diseñadas por los docentes confirman las investigaciones de Smith y Ragan (1999) en donde se realizan acciones de conceptualización de los contenidos o temáticas, se realizan ejemplificaciones, se aplica lo aprendido, se confronta la información, se realizan actividades experienciales y se resuelven dudas, es decir que en este momento el estudiante adquiere nueva información para lograr transferir lo aprendido a otros contextos, pero este estudio se diferencia de los anteriores al incluir actividades relacionadas con el aspecto tecnológico con relación al aprestamiento, afianzamiento y reforzamiento en las habilidades del manejo de las TEs que le permita a los estudiantes ir cumpliendo con los propósitos de formación y en el momento de cierre los docentes generaron actividades de socialización, de finalización, de evaluación, metacognitivas, de retroalimentación con el propósito de que el estudiante demuestre el aprendizaje adquirido y cómo lo adquirió, esto concuerda también con los resultados de Smith y Ragan (1999) pero se diferencia al incluir actividades donde se hace una reflexión sobre el uso de las TEs en el aula con el propósito de mostrar las ventajas de haber usado la tecnología.

En cuanto a los roles de las TEs estos varían dependiendo de la finalidad de cada actividad diseñada, las principales funciones que los docentes le dieron a las TEs para cumplir con el propósito de formación fueron como fuente de información, medios para crear productos por parte de los docentes y estudiantes, medios de interactividad, nuevas formas de innovación en el aula, canales para compartir información y comunicación y medios para recolectar información, estos resultados afirman los resultados obtenidos en las investigaciones mencionadas en el apartado 2 de este documento, pero se diferencia de estas ya que los docentes también la utilizaron como medios de socialización de los productos generados por los estudiantes y como medios de apoyo en las diferentes actividades de enseñanza.

Con respecto a lo anterior, el rol de las TEs en el aula puede variar de acuerdo a las necesidades y se determina su utilidad cuando el docente realiza una selección eficaz de las TEs al tomar en consideración el tipo de estudiante, los contenidos a enseñar y los propósitos de formación esperados (Abbott, 2001) en cada una de las etapas de la secuencia didáctica diseñada, es decir, que las TEs no son un instrumento homogéneo y tiene múltiples funcionalidades y le corresponde al docente determinar cuál es la mejor en determinada actividad y será un error para cualquier docente pensar que la incorporación de tecnología es el fin y no el medio para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes.

Por otra parte, se encontró en este estudio que la contribución de incorporar TEs en el aula también es variada, porque contribuyen en mejorar la motivación, la atención y la concentración de los estudiantes, desarrollar las diferentes competencias, mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, mejorar el ambiente del aula, permiten el acceso a la información y amplían los espacios pedagógicos, estos resultados confirman las investigaciones de Soneye (2017), Maharaj-Sharma y Sharma (2017), Mertala (2017), Abdullahi (2013), Claro (2010), Condie y Munro (2007), Nicholls (2004), Rogers y Finlayson (2003), Den y Kirschner (2003) y Bricall (2000).

Es importante también tener en cuenta que el uso excesivo de las TEs en el aula puede generar desmotivación, aburrimiento y distracción en los estudiantes (Maharaj-Sharma & Sharma, 2017; Sang, 2005) y se aconseja a los docentes tener siempre en mente el resultado de aprendizaje previsto o el desarrollo de habilidades antes de seleccionar una actividad (Koehler & Mishra, 2009) y si es necesario utilizar tecnología de lo contrario no hacerlo y así evitar una fatiga tecnológica en los estudiantes o como lo dice Donnelly et al. (2011) evitar una sobrecarga tecnológica.

Finalmente, las TEs son un complemento para los diferentes enfoques pedagógicos y son recursos que los docentes tienen a su disposición para impartir de manera significativa la enseñanza en el aula y como afirman Bonds-Raacke y Raacke (2008) y Darlington (2009), las TEs no son solo un apoyo a los docentes, sino necesarias a la luz de la evolución de la actual era tecnológica en la que se necesitan estudiantes capaces de resolver problemas usando la competencias del siglo XXI.

5. Recomendaciones

Las recomendaciones se dividen en dos aspectos, el primero con respecto a realizar futuras investigaciones que permitan comprobar y demostrar tanto de forma cuantitativa y cualitativa como las TEs contribuyen al mejoramiento de los aprendizajes ya que esta investigación se centró en describir lo expresado por los docentes en un determinado momento, faltaría también evidencia desde los estudiantes, además, se deben realizar investigaciones longitudinales donde se evidencie que el uso de la tecnología en el aula si es efectiva para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

El otro aspecto son las recomendaciones relacionadas con la práctica docente, primero entender que el principal motor de cambio para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en la escuela es el docente y es deber de este estar a la vanguardia de los

desafíos y retos que la actual sociedad le impone y uno de esos es incorporar tecnología en el aula para mejorar los diferentes procesos académicos, segundo, comprender que el uso de la tecnología por sí solo no va a resolver los problemas de aprendizaje, tercero, pensar que la tecnología es un medio y no la finalidad, cuarto, diseñar actividades significativas donde los estudiantes usen la tecnología para desarrollar competencias, quinto, no sobrecargar tecnológicamente a los estudiantes, sexto, en el diseño de las actividades incluir actividades propias del aspecto tecnológico como el aprestamiento, afianzamiento, reforzamiento donde el estudiante aprenda a manejar efectivamente el recurso, séptimo, generar espacios de reflexión sobre la eficiencia de la tecnología en el aula y finalmente el docente debe estar en constante formación donde se entere de los últimos avances sobre la tecnología educativa asistiendo a congresos, seminarios, realizando cursos o MOOCs siempre pensando en mejorar la práctica educativa.

Referencias

1. Abbott, C. (2001). *ICT: Changing education*. London: Routledge.
2. Abdullahi, H. (2013). The Role of ICT in Teaching Science Education in Schools. *Journal of Educational and Social Research*, 3(9), 127-131. doi:10.5901/jesr.2013.v3n9p127
3. Area, M. (2009). *Introducción a la Tecnología Educativa*. Santa Cruz de Tenerife - España: Univesidad de laguna.
4. Bonds-Raacke, J., & Raacke, J. (2008). Using Tablet PC's in the classroom: an investigation of students' expectations and reactions. *Journal of Instructional Psychology*, 35(3), 235-239.
5. Bricall, J. (2000). *Conferencia de Rectores de las Universidades españolas (CRUE)*. Obtenido de Informe Universidad 2000: <http://www.oei.es/historico/oeivirt/bricall.htm>
6. Çakiroğlu, Ü., Başbüyük, B., Güler, M., Atabay, M., & Yilmaz, B. (2017). Gamifying an ICT course: Influences on engagement and academic performance. *Computers in Human Behavior*, 69, 98-107. doi:10.1016/j.chb.2016.12.018
7. Carver, L. B. (2016). Teacher Perception of Barriers and Benefits in K-12 Technology Usage. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 15(1), 110-116.
8. Castillo, S., & Cabrerizo, J. (2005). *Formación del profesorado en educación superior: Didáctica y currículum (Vol. I)*. Madrid: McGraw-Hill.
9. Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234.
10. Claro, M. (2010). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
11. Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza* (72), 17-40. Obtenido de http://www.ub.edu/ntae/dcaamtd/Coll_en_Carneiro_Toscano_Diaz_LASTIC2.pdf

12. Condie, R., & Munro, B. (2007). *The Impact of ICT in Schools: a landscape review*. UK: Becta.
13. Darlington, H. (2009). Using ICT to extend access to practical work for students with disabilities studying 14-19 science. *School Science Review*, 91(334), 107-111.
14. Den, P., & Kirschner, P. (2003). Integrating the Educative Functions of Information and Communications Technology (ICT) in teachers' and learners' toolboxes: a reflection on pedagogical benchmarks for ICT in teacher education. *Technology, Pedagogy and Education*, 12(1), 161-179. doi:10.1080/14759390300200151
15. Donnelly, D., McGarr, O., & O'Reilly, J. (2011). A framework for teachers' integration of ICT into their classroom practice. *Computers & Education*, 57(2), 1469-1483. doi:10.1016/j.compedu.2011.02.014
16. Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de Estrategias Didácticas. *Tendencias Pedagógicas*, 16, 220-236.
17. Glover, I. (2013). Play as you learn: Gamification as a technique for motivating learners. *Proceedings of EdMedia: World conference on educational media and technology 2013, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE)*, (págs. 1999-2008).
18. Kafyulilo, A., Fisser, P., & Voogt, J. (2016). Factors affecting teachers' continuation of technology use in teaching. *Education and Information Technologies*, 21(6), 1535-1554. doi:10.1007/s10639-015-9398-0
19. Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 9-1. Obtenido de <http://www.citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogicalcontent-knowledge>
20. López, M., Hernandez-Rangel, E., Mejía, G., & Cerano, J. (2017). Factores que facilitan la adopción de tecnología educativa en escuelas de medicina. *Educación Médica*, 7. doi:10.1016/j.edumed.2017.07.006
21. Maharaj-Sharma, R., & Sharma, A. (2017). Using ICT in secondary school science teaching – what students and teachers in Trinidad and Tobago say? *European Journal of Education Studies*, 3(2), 197-211. doi:10.5281/zenodo.251163
22. Margaryan, A., Littlejohn, A., & Voijt, G. (2011). Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies. *Computers & Education*, 59, 429-440. doi:10.1016/j.compedu.2010.09.004
23. Marqués, P. (2012). Impacto de las TIC en la educación: Funciones y Limitaciones. *3C TIC, cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 2(1).
24. Mertala, P. (2017). Wag the dog – The nature and foundations of preschool educators' positive ICT pedagogical beliefs. *Computers in Human Behavior*, 69, 197-206. doi:10.1016/j.chb.2016.12.037
25. Nicholls, G. (2004). *An introduction to teaching: A handbook for primary & secondary school teachers*. London: Routledge.
26. Ofodu, G. (2007). Nigeria literacy educators and their technological needs in a digital age. *Education Focus*, 1(1), 22-30.

27. Passey, D., Rogers, C., Machell, J., & McHugh, G. (2004). *The Motivational effect of ICT on pupils*. Englad: University of Lancaster.
28. Potolea, D., & Toma, S. (2015). The Dynamic and Multidimensional Structure of the Teachers Professional Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (180), 113-118. doi:10.1016/j.sbspro.2015.02.093
29. Rogers, L., & Finlayson, H. (2003). Does ICT in science really work in the classroom? *School Science Review*, 84(309), 105-111.
30. Rubin, H., & Ruben, I. (1995). *Qualitative interviewing. The art of hearing data*. Thousand Oaks: CA: Sage.
31. Sang, D. (2005). Using multimedia. In teaching secondary science using ICT. En D. Sang, & R. Frost. London: Hodder Murray.
32. Santos, A. (2000). La tecnología educativa ante el paradigma constructivista. *Revista Informática Educativa - UNIANDES - LIDIE*, 13(1), 83-94.
33. Schettini, P., & Cortazo, I. (2015). *Análisis de datos cualitativos en la investigación social: procedimientos y herramientas*. La plata: Universidad Nacional de La Plata.
34. Smith, P., & Ragan, T. (1999). *Instructional design*. New York: Wiley.
35. Soneye, G. (2017). Extent of availability of ICT resources for quality assurance of business education in south-west Nigeria. *European Journal of Education Studies*, 3(11), 434-451. doi:10.5281/zenodo.1066289
36. Sosa, E., Salinas, J., & de Benito, B. (2017a). Percepciones de los docentes sobre los factores que afectan la incorporación de tecnología en el aula: Un caso de estudio. *XVIII Encuentro internacional Virtual Educa*, (págs. 1-15). Bogota.
37. Sosa, E., Salinas, J., & de Benito, B. (2017b). Emerging Technologies (ETs) in Education: A Systematic Review of the Literature Published between 2006 and 2016. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 12(5), 128-149. doi:10.3991/ijet.v12i05.6939
38. Thompson, P. (2013). The digital natives as learners: Technology use patterns and approaches to learning. *Computers & Education*, 65, 12-33. doi:10.1016/j.compedu.2012.12.022
39. Velandia-Mesa, C., Serrano-Pastor, F., & Martínez-Segura, M. (2017). La investigación formativa en ambientes ubicuos y virtuales en Educación Superior. *Comunicar*, XXV(51), 9-18. doi:10.3916/C51-2017-01
40. Vidal, M., & del Pozo, C. (2008). Tecnología educativa, medios y recursos de enseñanza-aprendizaje. *Educación Médica Superior*, 22(4). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412008000400010&lng=es&tlng=es
41. Villalba, A., González-Rivera, M. D., & Diaz-Pulido, D. (2017). Obstacles Perceived by Physical Education Teachers to Integrating ICT. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 16(1), 83-92.
42. Willshire, M. (2013). Interesting, Cool and Tantalising? Or Inappropriate, Complicated and Tedious? Pupil and Teacher Views on ICT in Science Teaching. *School Science Review*, 95(350), 127-134.

43. Zyand, H. (2016). Integrating Computers in the Classroom: Barriers and Teachers' Attitudes. *International Journal of Instruction*, 9(1), 65-78. doi:10.12973/iji.2016.916a

Creative Commons licensing terms

Author(s) will retain the copyright of their published articles agreeing that a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0) terms will be applied to their work. Under the terms of this license, no permission is required from the author(s) or publisher for members of the community to copy, distribute, transmit or adapt the article content, providing a proper, prominent and unambiguous attribution to the authors in a manner that makes clear that the materials are being reused under permission of a Creative Commons License. Views, opinions and conclusions expressed in this research article are views, opinions and conclusions of the author(s). Open Access Publishing Group and European Journal of Education Studies shall not be responsible or answerable for any loss, damage or liability caused in relation to/arising out of conflicts of interest, copyright violations and inappropriate or inaccurate use of any kind content related or integrated into the research work. All the published works are meeting the Open Access Publishing requirements and can be freely accessed, shared, modified, distributed and used in educational, commercial and non-commercial purposes under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).