

Capítulo 1

Introducción

En el sector de la educación, las Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TIC) han demostrado que pueden ser de gran apoyo tanto para docentes como para estudiantes. La implementación de las herramientas tecnológicas en la educación puede asociarse a una herramienta de apoyo, la cual no pretende sustituir al docente, sino ayudarlo en su quehacer para que el estudiante tenga más elementos interactivos (visuales y auditivos) que permitan enriquecer el proceso de enseñanza aprendizaje. Como lo afirma Pontes (2005):

El uso educativo de las TIC fomenta el desarrollo de actitudes favorables al aprendizaje de la ciencia y la tecnología (...), el uso de programas interactivos y la búsqueda de información científica en Internet ayuda a fomentar la actividad de los alumnos durante el proceso educativo, favoreciendo el intercambio de ideas, la motivación y el interés de los alumnos por el aprendizaje de las ciencias. (p.27)

Con el rápido crecimiento en el uso de las TIC, especialmente con el manejo de Internet, ahora es posible ofrecer programas de educación usando la modalidad "On-line". Los desarrollos más notables en términos de Internet son los de la "Web 2.0", en la cual un software de red social es aprovechado para facilitar la colaboración y la interacción entre los usuarios. Esta comunicación, mediada por la informática, se ha hecho muy popular en sitios Web como Facebook, Twitter y YouTube. Al usar las herramientas apropiadas de software sociales basadas en la Web y los respectivos "hosts", cualquiera puede escribir y compartir blogs, grabar y compartir podcasts, subir fotografías para amigos designados por su nombre o para ser vistas por todos, hacer Internet TV, o subir y compartir videos (UNESCO, 2011).

La masificación de contenidos de la Web 2.0 como complemento de los procesos educativos a distancia están estrechamente ligados con estrategias de formación alternativas, como el aprendizaje ubicuo, el cual se encuentra disponible en distintos canales al mismo tiempo y sirve para describir el conjunto de actividades formativas apoyadas en la tecnología, con el requisito de que puedan ser accesibles en cualquier lugar, por tanto, este término debe incorporar cualquier medio tecnológico que permita recibir información y facilite la asimilación e incorporación al saber personal de cada individuo. El aprendizaje ubicuo o U-Learning reducirá la brecha digital a través de una amplia oferta con fácil acceso para la formación integrada y de calidad, minimizando las desigualdades, fomentando la inclusión y permitiendo aspirar a una sociedad más integrada y justa.

Además, en la actualidad existen medios complementarios con el Internet que pueden apoyar el uso de las TIC en los procesos de educación, uno de ellos es la formación ubicua apoyada en el Internet de las Cosas (IoT) como un paradigma de tecnología disruptiva, considerada como una nueva manera de concebir al Internet y el uso que se hace de esta tecnología para establecer nuevas maneras de comunicarnos, de hacer y de vivir, situación que motivará una nueva evolución del proceso educativo, incluyendo no sólo el uso de Internet como medio sino comunicando a los objetos con objetos, a personas con personas y personas con objetos dentro del proceso.

Para un uso adecuado de los servicios de formación ubicua apoyado en IoT arquitecturas de servicios OTT, es de vital importancia que se garantice a los docentes y estudiantes la infraestructura física, tecnológica y los recursos didácticos necesarios para poder brindar espacios de educación a distancia. Es indispensable hacer un levantamiento de requerimiento

de las condiciones actuales de las instituciones con relación a las salas de sistemas, conectividad (Internet), software licenciado y servicios de la red, que permitan definir un plan de acción (si se requiere) para adecuar las condiciones mínimas de los aspectos mencionados.

Aun así, no basta tener una infraestructura tecnológica que soporte los servicios de formación ubicua, se requiere una metodología que integre los modelos de formación virtual tradicionales y el aprendizaje ubicuo, que permitan potenciar el uso de Internet en procesos de enseñanza-aprendizaje y contribuir a la difusión y aplicación de las tendencias tecnológicas que faciliten su uso. Con esto podrá garantizarse que los profesores tengan competencias en el uso de dispositivos móviles (Laptops, Smartphone) y televisores en procesos de aprendizaje para diseñar o seleccionar los recursos didácticos que serán desplegados a los estudiantes virtuales.

Tal como se refirió anteriormente, la inserción de las TIC en los ambientes de aprendizaje ha introducido cambios sustanciales en las prácticas pedagógicas. De clases centradas en la transmisión y la aprehensión de conceptos y procesos, donde el profesor figura como el poseedor del conocimiento necesario y quien debe ser la fuente para la transmisión y consecuente aprendizaje por parte del aprendiz, se pasa a un escenario con múltiples medios y recursos, donde es posible desarrollar diversas actividades de forma simultánea y donde la principal función del profesor es acompañar a los estudiantes y gestionar las condiciones y situaciones para que estos pueda involucrarse en el desarrollo de las tareas de aprendizaje. En este panorama surgen grandes cuestionamientos como: ¿qué nuevas competencias demandan del profesor estos escenarios? ¿Están preparados los profesores para estos retos tecnológicos? ¿Cómo la formación ubicua integrada a los currículos aportan al mejoramiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje?

El propósito de esta investigación es definir un modelo conceptual, metodológico y tecnológico que sirva de referencia para dar soporte a los procesos de enseñanza-aprendizaje ubicuos, con la integración de tecnologías como el IOT y las arquitecturas de servicios OTT, que apunten a mejorar las competencias ciudadanas de estudiantes de la UNIAJC en el uso y desarrollo de tecnologías de la información. Inicialmente se define a través de la caracterización de escenarios pedagógicos y didácticos de la formación ubicua, las necesidades específicas para poder soportar un modelo conceptual y metodológico que pueda establecer en conjunto con unos requerimientos tecnológicos previamente definidos, una arquitectura orientada a servicios OTT para desplegar soluciones educativas en escenarios como la televisión digital terrestre (T-Learning) y los dispositivos móviles (M-Learning). Finalmente se dejan establecidas las recomendaciones tecnológicas y el aporte del Internet de las Cosas como herramienta para medir la calidad de la experiencia desde la transmisión de contenidos en formación ubicua.

1.1. Planteamiento del Problema

1.1.1. Descripción del Problema

Colombia vive actualmente un proceso de crecimiento y fortalecimiento de la educación virtual y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Según SNIES (2020), "actualmente se ofrecen 934 programas de formación con la metodología virtual y 1158 programas a distancia". ¿Cómo se puede aportar una alternativa para la educación virtual por medio de U-Learning? Este es uno de los capítulos de interés que se abordará en este proyecto de investigación, pero, para contextualizar un poco acerca del panorama actual, en Colombia, a pesar de tener una educación básica universal, la deficiencia más grande del país se encuentra

en la formación técnica, tecnológica, profesional y post-gradual. La tasa de cobertura en educación superior es de 45.5%, de acuerdo con el Observatorio de la Universidad Colombiana (2014). Las escasas posibilidades de acceso a la educación de poblaciones de bajos recursos económicos o de comunidades rurales ha llevado a consolidar estrategias de educación a distancia.

MINTIC (2015) afirma que: “El crecimiento de la infraestructura tecnológica en el país con el paso de los años ha propiciado estándares de comunicación más eficaces y eficientes, estando a la altura de países desarrollados”, pero no se ha dado el planteamiento del desarrollo de tecnologías alternativas que permita aprovechar esa infraestructura para el despliegue de contenidos educativos a todas las regiones del país, contando principalmente con el sector rural, dado que esta población muchas veces no puede acceder a formación técnica y complementaria por las distancias entre su residencia y el sitio de formación; se hace necesario el despliegue de servicios tecnológicos educativos alternativos para cubrir la necesidad de formación, mejorando las competencias tecnológicas de la población y propiciando un país con mejores índices de educación a partir de una oferta educativa que haga uso de escenarios incluyentes como lo es la formación ubicua.

Debido a la inequidad en las oportunidades de acceso al sistema educativo presencial, en la mayoría de las regiones del país son muchísimos los niños y jóvenes que cada año no pueden ingresar a la escuela, quedándose sin aprender a leer ni escribir. Según Bonilla (2018), “El promedio de años de educación en la zona rural fue de 5 años por estudiante, y un tercio de la población estudiantil nacional está por fuera del sistema educativo del cual el 40% correspondía a estudiantes de la zona rural”. Ese bajo nivel de escolaridad lamentablemente permite que muchas familias no finalicen la educación básica primaria.

Por lo tanto, se logró una idea en la televisión y el despliegue de contenidos en dispositivos móviles a partir del reconocimiento pleno de su carácter complejo y de ver el flujo de contenidos audiovisuales como una oportunidad para el desarrollo de una herramienta tecnológica que apoye los procesos educativos. Al respecto, Díaz (2013) afirma que:

En los últimos años se ha producido un aumento considerable de contenidos educativos y soporte para el aprendizaje virtual y en la televisión digital a través de T-Learning y en los dispositivos móviles con M-Learning como estrategia de despliegue en escenarios de formación ubicua, es posible garantizar un aprendizaje interactivo y personalizado, que supone la unión del sector educativo, telecomunicaciones e internet en un mismo medio.

El aprendizaje ubicuo apoyado en T-Learning y M-Learning consiste en una variante de los servicios interactivos para ampliar la cobertura en procesos de formación a distancia.

Por su parte, la Institución Universitaria Antonio José Camacho (UNIAJC) actualmente cuenta con un área de formación virtual que permite el despliegue de herramientas de aprendizaje en los cursos de pregrado y posgrado por medio de la plataforma Moodle, sin embargo, no se cuenta con una estrategia de formación que fomente el autoaprendizaje y una infraestructura tecnológica que permita desplegar servicios de formación basados en la modalidad M-Learning y T-learning, haciendo uso del estándar HBBTV, que permita desplegar la televisión digital interactiva para apoyar la formación complementaria y garantizar el desarrollo de formación en cualquier instante.

Teniendo en cuenta lo anterior, con este trabajo se pretende dar solución a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo desarrollar una plataforma de formación T-Learning para apoyar los procesos de formación ubicuos en cursos complementarios en la UNIAJC?

1.1.2 Justificación

Las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) han evolucionado sustancialmente en los últimos años, en especial por su capacidad de interconexión a través de la red para garantizar a los usuarios finales acceso a mejores ofertas de servicios disponibles en Internet, radio y televisión, sumado a esto la digitalización de la información está cambiando el soporte primordial del saber y con ello cambiarán nuestros hábitos y costumbres con relación al conocimiento y la comunicación.

Cuando hablamos de las TIC y la educación podemos tener dos enfoques distintos. Por un lado, tenemos la educación en las TIC, que consiste en personas que quieren estudiar y aprender sobre una temática en particular y terminan convirtiéndose en informáticos o expertos en el manejo de estas tecnologías y, por otro lado, tenemos las TIC en la educación, que es cuando los profesores quieren hacer uso de estas tecnologías para mejorar o facilitar el aprendizaje de sus estudiantes.

En particular, se considera que los procesos educativos actuales están inmersos en un período de cambio favorecido por la innovación tecnológica, implicando modificaciones en las formas, medios, tecnologías e ideologías que lo sustentan y dando pauta al desarrollo de situaciones de enseñanza y aprendizaje alternas a la educación tradicional de tipo presencial y centrada en el maestro, así como en los métodos verbalistas y memorísticos del aprendizaje prevaleciente hasta nuestros días.

En la cotidianidad actual, a diferencia de décadas anteriores, es altamente probable que los estudiantes cuenten con dispositivos como celular, televisor, incluso computador o tableta. Todos estos dispositivos pueden convertirse en algún momento en medios para el aprendizaje, lo cual favorece no sólo el fácil acceso a los recursos y a la información, sino que también potencia el trabajo colaborativo entre pares que incluso pueden estar a millas de distancia, tal como lo refiere Burbules (2014).

Lo anterior se relaciona con el concepto de "Aprendizaje ubicuo" que, si bien toma importancia con la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación, supera la consideración de la simple relación del hombre con los artefactos tecnológicos. De hecho, un espacio escolar puede contar con tecnologías de punta, pero prevalecer los procesos lineales y tradicionales de la enseñanza-aprendizaje. Además, este concepto en realidad puede no recoger principios o realidades pedagógicas nuevas, lo que hay es un proceso de facilitación de las relaciones entre los actores y de los tratamientos sobre la información; estas tecnologías no son un fin en sí mismos, son sólo dispositivos o artefactos que permiten documentar principalmente las actividades que los estudiantes desarrollan, provocando nuevas condiciones para desarrollar estas actividades y para comunicarse entre ellos.

En el caso de la educación y la formación profesional en Colombia y, en caso particular del sur occidente colombiano, por la alta demanda de personas que requieren capacitación por medio de escenarios de aprendizajes virtuales, se necesita ampliar el espectro de los sistemas de formación presenciales y virtuales actuales, a los de uso masivo o de tipo U-Learning,

caracterizados por su pertinencia para la educación, mayor cobertura e interactividad para los estudiantes y calidad en su contenido de audio y video.

Este proyecto tiene como propósito implementar una plataforma de aprendizaje basada en arquitectura de servicios ubicuos que se apoye en el concepto de IOT, teniendo en cuenta el aumento del número de dispositivos conectados a la red, así como la posibilidad del intercambio de información que entre ellos puede generarse. Hoy puede hablarse de procesos educativos inmersos dentro del paradigma del Internet de las Cosas, entendido como “un nuevo Internet” que permite una interacción entre personas, objetos y personas con objetos en cualquier lugar y momento mediante dispositivos fácilmente integrables para el procesamiento y transmisión de información, proporcionando servicios y aplicaciones inteligentes.

Los servicios a implementarse para el mejoramiento de los procesos educativos a distancia se enfocan en aprovechar las ventajas que ofrece el internet en cuanto a la cobertura y facilidad de uso para ofrecer una alternativa de despliegue de cursos con componentes interactivos (basados en escenarios de comunicación como videoconferencias, chat, encuestas online, etc.) que faciliten el proceso de enseñanza en ambientes virtuales de aprendizaje.

Con este proyecto se pretende dejar sentadas las bases tecnológicas que permitan definir una estrategia pedagógica basada en una metodología de aprendizaje para escenarios ubicuos, en conjunto con las Tecnologías de la Información y Comunicación, para ofertar cursos virtuales a la ciudadanía que, por dificultades de desplazamiento y falta de tiempo, no puedan acceder a cursos de formación en competencias digitales.

Por otro lado, se da respuesta a las necesidades planteadas por el Estado colombiano relacionados con la masificación de sistemas de formación virtual, en particular con las políticas del Ministerio de Educación Nacional en concordancia con las metas del actual Plan de Desarrollo del Gobierno Nacional, en el cual está consolidando el Sistema Nacional de Innovación Educativa con Uso de TIC, cuyo propósito principal es aprovechar las ventajas que nos ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación para que los establecimientos educativos innoven en sus prácticas educativas y respondan a las necesidades locales, regionales y nacionales.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar un modelo conceptual, tecnológico y metodológico para soportar los procesos ubicuos de enseñanza-aprendizaje integrando los conceptos y tecnologías de IoT y arquitecturas de servicios OTT para mejorar las competencias ciudadanas en el sur occidente colombiano en el uso y desarrollo de tecnologías de la información.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la brecha nacional respecto a los avances científicos y tecnológicos en formación ubicua apoyada en tecnologías IoT y arquitecturas de servicios OTT a nivel internacional.
- Caracterizar la población del suroccidente colombiano en cuanto a aspectos de competitividad ciudadana en temas de uso y desarrollo de tecnologías de la información, así como sus capacidades para su inmersión en escenarios de formación ubicua.

- Definir un marco conceptual y metodológico orientado al diseño y ejecución de actividades de formación ubicua en competencias ciudadanas en TI, que integre el uso de tecnologías IoT y las arquitecturas de servicios OTT.
- Determinar los requerimientos arquitectónicos y tecnológicos para diseñar e implementar la infraestructura de red y de servicios para soportar el marco conceptual y metodológico orientado a la formación ubicua en competencias ciudadanas en TI.
- Diseñar y evaluar la arquitectura tecnológica que soporte las actividades establecidas en el marco conceptual y metodológico, y que integre los estándares, componentes sociales, protocolos de la formación ubicua y los servicios basados en IoT y OTT.
- Establecer un conjunto de escenarios que permitan pilotear la aplicación del marco conceptual, metodológico y tecnológico para el acople de la sociedad del suroccidente colombiano a las dinámicas de formación de las instituciones educativas.
- Implementar un sistema de formación ubicua basado en la arquitectura tecnológica previamente diseñada y orientado a soportar los escenarios piloto establecidos previamente.
- Evaluar la capacidad del marco conceptual y la infraestructura tecnológica para soportar efectivamente los procesos de enseñanza-aprendizaje en los escenarios establecidos como piloto previamente.

1.3 Aportes a la investigación

Los principales aportes con base en el desarrollo del presente trabajo de investigación son presentados a continuación:

1. Se estudió la importancia que tienen las emociones en el proceso de comprensión de la información que se presenta en entornos virtuales, con el fin de evaluar el aprendizaje a partir de los sistemas de formación ubicua, por lo cual, se desarrolló y aplicó un software para la detección de emociones, al igual que una interfaz para la interacción del usuario con la información. En el momento de realizar las investigaciones y pruebas se determinó que es necesario tener en cuenta otros factores como son: procesos vividos en la etapa de crecimiento, resaltando variables complejas como la cultura y el comportamiento humano desde una perspectiva neuropsicológica, entre otros.

2. Se definieron los aspectos metodológicos, conceptuales y tecnológicos para establecer escenarios que soporten procesos de enseñanza-aprendizaje ubicuos en la UNIAJC con el apoyo de tecnologías como la televisión digital interactiva, las aplicaciones móviles en el contexto educativo (M-Learning) y el Internet de las Cosas. Los aspectos definidos pueden tomarse como referencia para implementar estrategias en otras instituciones educativas que fomenten la inclusión de buenas prácticas educativas en escenarios de formación ubicua en tiempos de postpandemia.

3. Se realizó un desarrollo tecnológico basado en una plataforma de formación T-Learning sobre servicios de HBBTV para apoyar los procesos de formación ubicua en cursos complementarios en la UNIAJC y a su vez permitir con ello la diversificación de la oferta de servicios educativos complementarios que hagan uso de la TDT, con la inclusión de un canal de retorno establecido por la norma DVB-T2 para proporcionar contenidos audiovisuales en tiempo real que garanticen un acompañamiento e interacción con el docente y que permitan mejorar la experiencia de aprendizaje a partir del uso de recursos didácticos e interactivos.

4. El desarrollo tecnológico de una solución basada en Internet de las Cosas para validar la calidad de la experiencia en transmisiones de video para formación ubicua, permite proyectar a la UNIAJC en el contexto de servicios complementarios para proporcionar interactividad en contenidos presentados a través de la TDT. Proporciona adicionalmente un canal de retorno a contenidos audiovisuales que se transmitan en tiempo real, garantizando que el estudiante tenga un acompañamiento del docente y, por ende, una mejor experiencia de aprendizaje.

1.4. Escenarios de formación ubicua definidos y soluciones tecnológicas implementadas en la investigación

Teniendo en cuenta la necesidad de definir un modelo conceptual, metodológico y tecnológico que sirva de referencia para dar soporte a los procesos de enseñanza-aprendizaje ubicuos, con la integración de tecnologías como el IOT y las arquitecturas de servicios OTT, que apunten a mejorar las competencias ciudadanas de estudiantes de la UNIAJC en el uso y desarrollo de tecnologías de la información, en este libro resultado de investigación se definen los siguientes capítulos que dan cumplimiento a los objetivos planteados en este proyecto:

1. En el capítulo 2 se define por medio de un modelo conceptual cuáles son las recomendaciones de implementación de sistemas ubicuos basados en la combinación del aprendizaje en línea y el aprendizaje móvil. En dicho capítulo se abordan los conceptos de E-Learning y T-Learning como métodos de enseñanza-aprendizaje que incluyan herramientas tecnológicas e integren aplicaciones y procesos, entre los que se incluye el aprendizaje basado en tecnologías web a través de un computador personal, y el despliegue por medio de un televisor con un decodificador que garantice el acceso a los servicios de interactividad.
2. El capítulo 3 se realiza una caracterización de escenarios pedagógicos tecnológicos para soportar procesos de enseñanza-aprendizaje ubicuos en los que se definen las especificaciones tecnológicas del Internet de las Cosas como tecnología emergente para la medición de la calidad de la experiencia y las arquitecturas de servicios OTT enfocadas al despliegue de contenidos educativos en simultanea por medio de dispositivos móviles, televisión digital interactiva y equipo de cómputo.
3. El capítulo 4 describe la implementación del prototipo de una aplicación móvil multiplataforma para la Institución Universitaria Antonio José Camacho que permite apoyar los procesos de formación ubicua por medio de cursos cortos afines a los diferentes programas ofrecidos por la universidad. Se aprovechan los avances tecnológicos en el desarrollo de aplicaciones y de los Learning Management Systems (LMS) para lograr realizar una integración que brinde a los usuarios una plataforma interactiva, de fácil acceso y que integre los componentes didácticos del M-Learning.
4. El capítulo 5 aborda la aplicación del estándar europeo denominado HBBTV (Hybrid Broadcast Broadband TV) en escenarios de televisión digital terrestre con el propósito de ofertar contenidos educativos con buena calidad de imagen, sonido, capacidad de transmisión y con adecuados niveles de interactividad para la denominada sociedad de la información sobre un desarrollo tecnológico de formación T-Learning bajo el estándar HBBTV, el cual permite establecer unos fundamentos tecnológicos acerca de la formación virtual.

El capítulo final describe un desarrollo tecnológico basado en soluciones que hagan uso del concepto del Internet de las Cosas, utilizando la plataforma SIGFOX (Soportada por una red LPWAN de bajo consumo) y un prototipo a nivel de hardware que permita garantizar, por un lado, interactividad en los telespectadores que tienen dificultades de conexión a Internet y, por otro lado, hacer mediciones de la calidad de la experiencia en transmisiones en las clases dirigidas a este tipo de comunidades. Esto para tener insumos que permitan definir estrategias de mejoramiento en pro de garantizar niveles óptimos de calidad en este tipo de formación a distancia.