



Categorías	Plantillas	Manuales
Ciencias sociales y humanas		
Ingeniería		
Arquitectura y Bellas Artes		
Ciencias administrativas y contables		
Educación		
Diplomados		
Centro de Humanidades		



Armando Muñoz Del Castillo  
Javier Alejandro Jiménez Toledo  
José María Muñoz Botina



Nombre de usuario

Contraseña

# COLOSSUS

METODOLOGÍA  
PARA LA  
ELABORACIÓN  
DE AMBIENTES  
VIRTUALES  
DE APRENDIZAJE





# COLOSSUS

METODOLOGÍA  
PARA LA

ELABORACIÓN  
DE AMBIENTES  
VIRTUALES  
DE APRENDIZAJE

Armando Muñoz Del Castillo  
Javier Alejandro Jiménez Toledo  
José María Muñoz Botina

Institución Universitaria CESMAG

Muñoz Del Castillo Armando

Colossus: metodología para la elaboración de ambientes virtuales de aprendizaje / Armando Muñoz del Castillo, Javier Alejandro Jiménez Toledo, José María Muñoz Botina - 1ª ed. - San Juan d Pasto: Editorial Institución Universitaria Centro de Estudios Superiores María Goretti, 2013

130 p. il. 23 cm

Incluye referencias bibliográficas (p. (125))

Contiene Índice General

ISBN: 978-958-8439-26-6

1. INNOVACIONES EDUCATIVAS. 2. INNOVACIONES TECNOLÓGICAS. 3. PLANES DE ESTUDIO.

COD 370.334

Catalogación en la publicación

Institución Centro de Estudios Superiores Maria Goretti - CESMAG

Biblioteca Remigio Fiore Fortezza.

**COLOSUS**

Metodología para la elaboración de ambientes virtuales de aprendizaje

Primera edición

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra sin la autorización previa y escrita de los autores.

© Armando Muñoz del Castillo, 2013

© Javier Jiménez Toledo, 2013

© José María Muñoz Botina, 2013



**EDITORIAL**

Institución Universitaria  
Centro de Estudios Superiores María Goretti

© Editorial Institución Universitaria Centro de Estudios Superiores María Goretti  
Carrera 20ª 14 - 54, CP: 52003  
Tel: +572 - 721 65 35 ext: 332 - 218 - 221  
E-mail: [editorial@lucsmag.edu.co](mailto:editorial@lucsmag.edu.co)  
Website: [www.lucsmag.edu.co/editorial](http://www.lucsmag.edu.co/editorial)  
San Juan de Pasto, Nariño, Colombia

© Institución Universitaria CESMAG  
Carrera 20ª 14 - 54, CP: 52003  
Tel: +572 - 721 65 35 ext: 280 - 201  
E-mail: [goretti@lucsmag.edu.co](mailto:goretti@lucsmag.edu.co)  
Website: [www.lucsmag.edu.co](http://www.lucsmag.edu.co)  
San Juan de Pasto, Nariño, Colombia

© Grupo de Investigación TECNOFILIA  
Facultad de Ingeniería  
Programa de Ingeniería de Sistemas  
Carrera 20ª 14 - 54, CP: 52003  
Tel: +572 - 721 65 35 ext: 252  
E-mail: [tecnofilia@lucsmag.edu.co](mailto:tecnofilia@lucsmag.edu.co)  
San Juan de Pasto, Nariño, Colombia

ISBN: 978-958-8439-26-6

Diseño de cubierta: D. G. Aura Ximena Enríquez  
Diagramación: D. G. Aura Ximena Enríquez

**EDICIÓN IMPRESA**

Impreso por:  
TECNOGRAFIC - Pasto  
Calle 18 No. 28-28 Edificio Insuca  
Tel: (2) 729 16 48

Edición:  
María Eugenia Córdoba

Coedición:  
Emma del Pilar Rojas Vergara  
Diego Martínez Hernández

Impreso y hecho en Colombia  
Printed and made in Colombia

El pensamiento que se expresa en esta obra es responsabilidad exclusiva del autor y no compromete la ideología de la Institución Universitaria CESMAG.

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida totalmente y en partes por ningún medio mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, digital, fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la editorial o sus autores.

Se permite la citación de este texto nombrando la fuente.

*A la memoria de mis padres.  
A mi esposa Lydia, mis hijos María Antonieta,  
Mario Andrés y Miguel Armando,  
y a mi nieta María Catalina,  
quienes constituyen el tesoro  
más preciado de mi vida.*

**Armando**

*A mis amados hijos Davis y Saray,  
mi eterno amor Ximena,  
mis queridos padres Carmencita y Javier,  
mis apreciados hermanos Helen y Robinson,  
mis adorados sobrinos Santiago y Alejandro.  
Gracias Dios por bendecirme siempre.*

**Javier Alejandro**

*A Dios por darme sabiduría,  
a Laurita, Lalita y Josecito, quienes son  
mi razón permanente de vivir, amar y triunfar en la vida  
y mis padres Luis y Luz que me bendicen desde el cielo  
y a toda mi familia.*

**José María**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Vicerrectoría de investigaciones de la Institución Universitaria CESMAG,  
por hacer posible la realización del proyecto de  
investigación y la publicación de este libro.

A Anivar Chaves Torres y Sixto Campaña Bastidas, quienes  
participaron de las primeras fases de la investigación.



# CONTENIDO

	pág.
<b>PRÓLOGO</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN</b>	<b>19</b>
1.1 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN LA EDUCACIÓN	22
1.1.1 Ventajas de las TIC en educación	23
1.1.2 Desventajas del uso de las TIC en educación	25
1.1.3 Rol del docente	26
1.1.4 Rol del estudiante	28
1.2 TENDENCIAS DE LAS TIC EN EDUCACIÓN	29
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b>	<b>33</b>
2.1 CONCEPTOS BÁSICOS	34
2.2 COMPONENTES DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE	35
2.2.1 Componente tecnológico	35
2.2.2 Componente pedagógico	37
2.2.3 Componente administrativo	39
2.3 ENTORNOS DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE	40
2.4 CARACTERÍSTICAS DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE	41
2.5 ACTORES RELACIONADOS CON UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE	43
2.6 ESTÁNDARES	44
2.6.1 Concepto	45
2.6.2 Organizaciones que generan estándares	46
2.6.3 Estándares para la construcción de materiales educativos	47
2.6.4 La esencia de los estándares	49

<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>pág.</b>
<b>AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE:</b>	
<b>FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA - HERRAMIENTAS</b>	<b>51</b>

3.1	INTERNET	52
3.2	SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DEL APRENDIZAJE	53
3.3	CAMPUS VIRTUAL INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA CESMAG	56
3.4	HERRAMIENTAS DE AUTOR	57
3.4.1	JClic	58
3.4.2	Exelearning	59
3.4.3	Cmap Tools	60
3.4.4	Cuadernia	60
3.4.5	Hot Potatoes	61
3.4.6	Ardora	62
3.4.7	EdiLim	63
3.4.8	Movie Maker	64

<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>pág.</b>
<b>AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE:</b>	
<b>FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA</b>	<b>65</b>

4.1	INGENIERÍA DE SOFTWARE	65
4.2	METODOLOGÍA DE LA INGENIERÍA DE SISTEMAS PARA EL APRENDIZAJE	66
4.3	MODELAMIENTO DE OBJETOS TIPIFICADOS MOT	67

<b>CAPÍTULO 5</b>	<b>pág.</b>
<b>COLOSSUS</b>	<b>71</b>

5.1	ETAPA PRELIMINAR	72
5.2	ETAPA DE CREACIÓN	73
5.2.1	Fase de análisis	73
5.2.2	Fase de diseño	77
5.2.3	Fase de desarrollo	78
5.2.4	Fase de implementación	80
5.2.5	Fase de validación	81

<b>CAPÍTULO 6</b>		<b>pág.</b>
<b>APLICACIÓN DE COLOSSUS</b>		<b>83</b>
6.1	ETAPA PRELIMINAR	83
6.2.	ETAPA DE CREACIÓN	85
6.2.1	Formato B - Fase de análisis	85
6.2.2	Formato C - Fase de diseño	89
6.2.3	Formato D - Fase de desarrollo	98
6.2.4	Formato E - Fase de implementación	100
6.2.5	Formato F - Fase de validación	102
<b>CAPÍTULO 7</b>		
<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>		<b>103</b>
7.1	ESTÁNDARES PARA LA ELABORACIÓN DE AVA EN LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA CESMAG	105
7.2	ANÁLISIS DE AVA EXISTENTES	109
7.3	CONSTRUCCIÓN DE LA METODOLOGÍA COLOSSUS	117
7.4	CONSTRUCCIÓN DEL AVA: DISEÑO Y ADMINISTRACIÓN DE AVA	117
7.5	VALIDACIÓN DEL AVA: CREACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE AVA	117
7.6	DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	119
<b>CAPÍTULO 8</b>		
<b>COLOSSUS: COLOSSUS AL SERVICIO DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL</b>		<b>123</b>
8.1	CONCLUSIONES	123
8.2	RECOMENDACIONES	125
<b>REFERENCIAS</b>		<b>127</b>

**LISTA DE CUADROS****pág.**

<b>Cuadro 1.</b>	Símbolos para representación de conocimientos	68
<b>Cuadro 2.</b>	Vínculos	69
<b>Cuadro 3.</b>	Metodología COLOSSUS	72
<b>Cuadro 4.</b>	Formato A - Identificación	73
<b>Cuadro 5.</b>	Formato B - Fase de análisis	77
<b>Cuadro 6.</b>	Formato C - Fase de diseño	78
<b>Cuadro 7.</b>	Formato D - Fase de desarrollo	80
<b>Cuadro 8.</b>	Formato E - Fase de implementación	81
<b>Cuadro 9.</b>	Formato F - Fase de validación	82
<b>Cuadro 10.</b>	Formato A diligenciado	84
<b>Cuadro 11.</b>	Formato B diligenciado	86
<b>Cuadro 12.</b>	Formato C diligenciado	89
<b>Cuadro 13.</b>	Formato D diligenciado	98
<b>Cuadro 14.</b>	Formato E diligenciado	100
<b>Cuadro 15.</b>	Formato F diligenciado	102
<b>Cuadro 16</b>	Instrumento de validación de estándares para AVA de la Institución Universitaria CESMAG	108
<b>Cuadro 17.</b>	Frecuencia de los resultados de evaluación a AVA de la Institución Universitaria CESMAG	114
<b>Cuadro 18.</b>	Cohortes del diplomado en Diseño y Administración de AVA	118
<b>Cuadro 19.</b>	Cuestionario aplicado al grupo experimental	118
<b>Cuadro 20.</b>	Tabulación cuestionario	119

## **LISTA DE FIGURAS**

**pág.**

<b>Figura 1.</b>	Imprenta antigua	20
<b>Figura 2.</b>	Fonógrafo antiguo	21
<b>Figura 3.</b>	Espectativas de e-learning	24
<b>Figura 4.</b>	Aplicaciones móviles	30
<b>Figura 5.</b>	Equipo servidor	35
<b>Figura 6.</b>	Servidor y estaciones de trabajo	36
<b>Figura 7.</b>	Logotipo de Moodle	54
<b>Figura 8.</b>	Campus virtual Institución Universitaria CESMAG	57
<b>Figura 9.</b>	Logotipo Jcllc	58
<b>Figura 10.</b>	Logotipo Exe Learning	59
<b>Figura 11.</b>	Logotipo Cmap Tools	60
<b>Figura 12.</b>	Logotipo Cuadernia	61
<b>Figura 13.</b>	Logotipo Hot Potatoes	61
<b>Figura 14.</b>	Logotipo Ardora	63
<b>Figura 15.</b>	Logotipo Edilim	63
<b>Figura 16.</b>	Logotipo Movie Maker	64
<b>Figura 17.</b>	Modelo de saberes	69
<b>Figura 18.</b>	Modelo didáctico	70



# PRÓLOGO

*"Un libro abierto es un cerebro que habla; cerrado un amigo que espera;  
olvidado, un alma que perdona; destruido, un corazón que llora".*  
Proverbio hindú

Desde hace algunos años en la Institución Universitaria CESMAG, especialmente en el programa de Ingeniería de Sistemas, se viene implementando Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), como una alternativa pedagógica para responder al sistema de créditos académicos, específicamente para apoyar el trabajo que los estudiantes deben adelantar durante su tiempo independiente.

Dada la novedad del tema y la falta de experiencia en el campo, la creación de estos AVA, se realizó de manera indiscriminada, más orientados por la intuición que por la aplicación de un enfoque sistémico, obteniendo gran diversidad de productos con una amplia variedad de características tanto pedagógicas como metodológicas y tecnológicas.

Sin embargo, con el transcurrir del tiempo y considerando la aceptación de los AVA como estrategia didáctica tanto por estudiantes como por docentes, se planteó la necesidad de diseñar una metodología orientada a garantizar su calidad.

Es así como tras de un proceso de investigación liderado por el grupo Tecnofilia, adscrito al programa de Ingeniería de Sistemas de la I. U. CESMAG, de la ciudad de San Juan de Pasto – Colombia, surge COLOSSUS, como una metodología, orientada a la elaboración de Ambientes Virtuales de Aprendizaje, la cual se constituye en el tema central del presente libro.

El proceso Investigativo que dio origen a Colossus, asumió como hipótesis de trabajo que la implementación de estándares internacionales generaría una metodología eficaz para la elaboración de AVA.

Dicha hipótesis se verificó a través de una investigación de enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, mediante un diseño pre experimental, planteando una ruta metodológica para conseguir tal fin, la cual se describe a continuación:

- Se inició con una fundamentación teórica sobre dos aspectos importantes: el primero de ellos relacionado con la conceptualización de AVA, y el segundo, sobre los estándares internacionales para la construcción de materiales educativos digitales. Como resultado de esta etapa se obtuvo, por una parte, la construcción teórica que soporta esta investigación y, por otra, la selección de estándares que se consideran pertinentes para la construcción de AVA en la Institución Universitaria CESMAG, situación que generó un instrumento de verificación.
- Construido el instrumento, se aplicó a los 16 AVA disponibles en el campus virtual de la institución, con el propósito de tener un punto de partida para el siguiente paso.
- Posteriormente se planteó la metodología COLOSSUS.
- Una vez construida la metodología, se procedió a su aplicación en la elaboración de un modelo de AVA.
- Al AVA construido se le aplicó el instrumento de verificación de estándares y finalmente se evaluó a través de un diseño pre experimental con los docentes participantes del diplomado ofrecido por la institución.

El libro, *COLOSSUS, metodología para la elaboración de ambientes virtuales de aprendizaje*, consta de ocho capítulos, organizados de tal manera que se introduce al lector de una manera sencilla al tema de la construcción de ambientes virtuales de aprendizaje, haciendo un acercamiento desde el punto de vista conceptual, tecnológico y metodológico.

En el capítulo 1, se realiza una exposición acerca de las tecnologías de la información y la comunicación, planteando tanto sus ventajas como desventajas cuando se aplican a la educación, estableciendo un contexto a manera de introducción al tema central.



En el capítulo 2, se aborda una fundamentación teórica de los ambientes virtuales de aprendizaje, desde su concepto, componentes, características, actores relacionados, y estándares para su construcción.

En el capítulo 3, se hace una presentación de aquellos elementos de índole técnico que es necesario conocer para la elaboración de materiales educativos, a través de los cuales se consolida un AVA.

En el capítulo 4, se presentan tres temas: la ingeniería de software, la metodología de la ingeniería de sistemas para el aprendizaje y el modelamiento de objetos tipificados, los cuales se constituyen en referentes teóricos para la construcción de COLOSSUS.

En el capítulo 5, se expone detalladamente la metodología COLOSSUS.

En el capítulo 6, y a manera de ejemplo, se aplica COLOSSUS a un caso específico, como es la construcción del AVA, que sirvió como material de referencia para el Diplomado de Creación y administración de AVA, dirigido a docentes de la Institución Universitaria CESMAG, como parte fundamental del plan trienal de formación de docentes de la institución.

En el capítulo 7, se presentan y analizan los resultados del proceso investigativo.

Y en el capítulo 8, se muestran las conclusiones y recomendaciones para futuros trabajos.

De hecho, la metodología COLOSSUS no es un trabajo terminado, de tal manera que está abierta la discusión frente al tema; sin embargo se espera que la metodología planteada se convierta en una guía efectiva, que permita a docentes, estudiantes de ingeniería, licenciatura y en general a todas las personas interesadas en el tema, la construcción de Ambientes Virtuales de Aprendizaje atendiendo a estándares básicos de calidad.



# CAPÍTULO I

## TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

*\*Dos excesos deben evitarse en la educación de la juventud:  
demasiada severidad, y demasiada dulzura\**  
Platón

Las últimas décadas se han caracterizado por el vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología, especialmente por las llamadas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y su incidencia en las actividades diarias del ser humano.

Estas tecnologías se enfocan en el estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de herramientas, tanto de hardware como de software, combinando principios de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones.

La organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura UNESCO, en su documento *Información y comunicación en la educación*, define estas tecnologías como: "El universo de dos conjuntos, representado por las tradicionales tecnologías de la comunicación (TC), constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional y por las tecnologías de la información (TI), caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registros de contenidos (informática, de las comunicaciones, telemática, y de las interfaces)"<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>UNESCO. Información y comunicación en la formación docente. En: Guía de comunicación. [en línea]. [consultado el 2 de dic. de 2011]. Disponible en <http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/comunicacion-informacion/lastecnologias.pdf>.

Por otra parte, el Estado colombiano mediante la Ley 1342 del 2009, en su artículo sexto establece una definición para las TIC, como: "el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes.

Desde el punto de vista de su desarrollo y debido a la presencia de métodos de comunicación como parte del lenguaje no verbal, se puede plantear la existencia de las tecnologías de la información y la comunicación desde la misma existencia del hombre, sin embargo, se considera como la primera técnica verdadera de comunicación a la palabra, la cual data de 50.000 años a.C., en tanto intención de utilizar las cuerdas vocales para transmitir información más que para simplemente llorar, gemir, gritar o gruñir. En la misma línea de tiempo, se puede mencionar la escritura, como el uso del grafismo para transmitir información, el nacimiento del arte, entendido como técnica de representación de la realidad, además de la poesía, el teatro y otras expresiones culturales más.

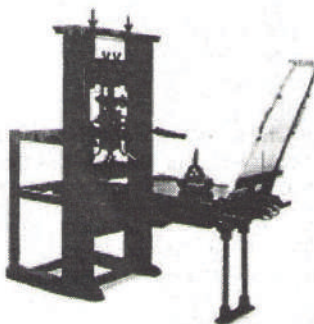


Figura 1. Imprenta antigua

Fuente: Museo de la Imprenta Meppel. Disponible en <http://www.absolutholanda.com/el-increible-museo-de-la-imprenta-meppel/>

Lo anterior hace pensar que desde la antigüedad hasta la fecha, la evolución se concentra en los medios y los soportes, así como en los recursos para perfeccionar la transmisión de la información. Esta evolución comienza con las tablas de arcilla, papiro, papel y la imprenta (véase figura 1), para la transmisión de información textual, continuando luego con el aspecto visual a través de la fotografía, el cinematógrafo, el cine y el proyector. También se desarrollan técnicas para comunicar información auditiva, como el fonógrafo (véase figura 2) y la radio, siendo el teléfono una gran

invención que revolucionó la comunicación. Estos medios tienen una característica asociada con el desarrollo de la ciencia en su momento, lo que permite transmitir la información de manera analógica, a través de ondas, por lo cual se los conocen como antiguas tecnologías de la información y la comunicación.



Figura 2. Fonógrafo antiguo

Fuente: Museo Franz Mayer. Disponible en <http://www.flickr.com/photos/13383617@N05/5920552389/>

Por otra parte, existen las llamadas nuevas tecnologías de la información y la comunicación, las cuales son digitales, es decir utilizan ceros y unos para codificar y poder transmitir la información a través de máquinas para luego decodificarlas. Esta situación determina, entre otras, diferentes características que permiten:

- Aumentar en forma significativa la cantidad de información a procesar.
- Trabajar simultáneamente con diferentes tipos de información.
- Disminuir el tamaño de las máquinas.
- Aumentar la velocidad de transmisión.

Considerando estas características, es fácil deducir que el desarrollo y avance de las TIC inciden directamente en la forma como operan las organizaciones y si bien no van a resolver por sí solas todos los problemas, su adecuado uso proporcionará herramientas poderosas para poder sobrevivir en un contexto altamente competitivo.

## 1.1 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN LA EDUCACIÓN

El fin primordial de la educación en todos los tiempos ha sido y seguirá siendo, el de preparar al ser humano para un feliz desempeño en la sociedad que le corresponda vivir. Dado el cambio tecnológico y su influencia directa en todas sus actividades, se requiere reflexionar constantemente acerca de la educación y el papel que debe jugar en este contexto para lograr el fin planteado.

Como se manifiesta en UNESCO:

La vida en la nueva sociedad del conocimiento exige un comportamiento más independiente, responsable y menos supeditado al cumplimiento rutinario de órdenes. Para prosperar, e incluso a veces para sobrevivir, los individuos deben estar preparados para tomar decisiones responsables en situaciones nuevas e inesperadas. Sobre todo, necesitan continuar aprendiendo a lo largo de toda la vida. Los individuos suelen utilizar las TIC para su crecimiento personal, para crear o recrearse, consumir y hacer dinero, pero es importante que también estén capacitados para analizar la información de los medios de comunicación con pensamiento crítico y para hacer uso productivo de la tecnología<sup>2</sup>.

Lo anterior refuerza lo que plantea Galvis:

La educación para el siglo XXI, permanente (a lo largo de toda la vida) y abierta (a todas las personas), inmersa dentro de una sociedad en la que el conocimiento será una de las fuerzas que harán peso en el balance socio-económico que conlleva al desarrollo (o al subdesarrollo), tendrá como uno de sus grandes aliados las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC). No se puede simplemente ponerle tecnología a la educación para estar a tono con la sociedad en la que se da, hay que repensarla<sup>3</sup>.

En tal sentido, la educación actual se enfrenta a la búsqueda de respuestas a una serie de interrogantes, entre los cuales se pueden mencionar:

¿Qué debe saber y hacer un estudiante del siglo XXI para triunfar en la vida?

¿Qué debe saber y hacer un docente para ayudar a sus estudiantes a adquirir las habilidades y los conocimientos necesarios para ello?

---

<sup>2</sup>UNESCO. Las tecnologías de la Información y comunicación en la enseñanza. En: Unesco. [en línea]. [consultado 10 de may. de 2011]. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139028s.Pdf>.

<sup>3</sup>PANQUEVA, Galvis. Software educativo multimedia: aspectos críticos en su ciclo de vida. En: Phoenix. [en línea]. [consultado 12 de dic. de 2011]. Disponible en <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/15.htm>.

¿Cómo pueden las TIC ayudar a los docentes y estudiantes a enfrentar estos nuevos desafíos?

Para contestar las anteriores preguntas, es bueno tener en cuenta que la educación a lo largo de la historia, ha considerado tres aspectos esenciales que están presentes en lo que se puede llamar la alfabetización; estos aspectos son: la lectura, la escritura y la aritmética, elementos que se han transformado con el avance tecnológico y las exigencias de la sociedad. Es decir, en la actualidad, se requiere de una lectura orientada a la búsqueda de la información, no sólo en textos escritos, sino en las redes. La escritura orientada a la comunicación en entornos hipermedia y en las redes de aprendizaje utilizando distintos tipos de información y la aritmética estaría orientada a diseñar objetos y acciones.

Lo anterior establece una nueva asociación entre la tecnología y la pedagogía, forjando un nuevo paradigma educativo, donde, entre otros aspectos, la distancia, el tiempo y la presencia no son obstáculos para participar en el proceso de enseñanza - aprendizaje. De igual manera, el rol del docente considerado como la única fuente de conocimiento, cambia radicalmente, el acceso a la información a través de otros medios abre la posibilidad al estudiante de acercarse al conocimiento, de fomentar hábitos de aprendizaje autónomo y de trabajo colaborativo, generando nuevas acciones, tanto para el docente, como para el estudiante y las nuevas exigencias a las instituciones en cuanto a la dotación de infraestructura y acceso a nuevos recursos educativos.

Las nuevas tecnologías basadas en la multimedia e Internet están creando formas novedosas de aprender y enseñar mediante el proceso mismo de la creación de nuevas formas para ver, oír y tocar, interactuando con los objetos y situaciones de aprendizaje que hasta hace poco se consideraba imposible hacerlo.

### **1.1.1.1 Ventajas de las TIC en educación**

La constante innovación en el campo de las TIC ha generado nuevos entornos de comunicación y de expresión que abren la posibilidad de plantear nuevas experiencias formativas, posibilitando la realización de actividades no imaginables hasta el momento, sumando a las tradicionales modalidades educativas presenciales y a distancia el uso de las TIC, llegando hasta hablar de la educación en línea o e-learning (véase figura 3).

Esta educación en línea utiliza especialmente redes telemáticas a las que se enlazan docentes y estudiantes generando un entorno de trabajo y de aprendizaje colaborativo con la ventaja de acceder en tiempo real a diferentes actividades y recursos didácticos.



Figura 3. Espectativas de e-learning

Fuente: Ofyde. Disponible en <http://www.ofyde.com:8081/boletin/archives/487>

Las TIC están promoviendo una nueva visión del conocimiento y del aprendizaje, afectando los roles desempeñados por los diferentes actores educativos, aportando entre otras, según Carlos Ferro Soto<sup>4</sup> las siguientes ventajas:

**Ruptura de las barreras de espacio, tiempo y presencialidad.** El acto educativo se produce en un espacio físico no real, denominado el ciberespacio, al cual se puede acceder desde cualquier lugar, a cualquier momento, y sin necesidad de estar físicamente presente.

**Procesos formativos abiertos y flexibles.** Dando origen al fenómeno conocido como educación por demanda, dando la oportunidad a los estudiantes de seleccionar alternativas para su formación de acuerdo a sus intereses y necesidades, de tal manera que la educación se orienta más al estudiante que al docente.

**Mejora la comunicación.** Transformando las formas y tiempos de interacción entre los diferentes actores del proceso enseñanza - aprendizaje, que se da tanto sincrónica como asincrónicamente, y en múltiples sentidos.

**Enseñanza más personalizada.** Las TIC facilitan la adaptación del acceso a la información y a las actividades de aprendizaje de acuerdo al ritmo de aprendizaje de cada estudiante, de igual manera permite seleccionar el medio más adecuado a las habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

---

<sup>4</sup>FERRO SOTO, Carlos. Ventajas del uso de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. En revista electrónica de tecnología educativa, Vol. 29. Universidad de Vigo. 2009.



**Acceso rápido a la información.** La capacidad que tienen las TIC de presentar diferente tipos de información y de actualizar permanentemente se constituye en una de las mayores ventajas de su uso en la educación, favoreciendo a los usuarios con una información fresca y en diferentes presentaciones.

**Interactuar con la información.** La presencia de la web 2.0 convierte al usuario en consumidor y productor de información, exigiendo al estudiante superar el rol de receptor y al docente el de transmisor del conocimiento.

**Motivación al estudiante.** Teniendo en cuenta que un alto porcentaje de los estudiantes del momento son nativos digitales, el hacer uso de las TIC, los lleva a su propio terreno, en el cual se sienten cómodos y con ciertas ventajas.

**Eficacia educativa.** Facilitando la realización de la actividades rutinarias de la administración de estudiantes y docentes, lo que permite una optimización de los recursos.

**Redistribución del tiempo.** Tanto estudiantes como docentes deben distribuir su tiempo teniendo en cuenta estas nuevas opciones. El docente puede cambiar el tiempo dedicado a la revisión y calificación de evaluaciones por actividades orientadas al diseño de nuevas alternativas metodológicas y didácticas. En tanto que el estudiante puede dedicar más tiempo a actividades interactivas con sus docentes o compañeros o el acceso a materiales educativos de sus interés.

### **1.1.2 Desventajas del uso de las TIC en educación**

Se debe considerar que las TIC son una herramienta, un medio, por lo tanto no son un fin en sí mismas, a pesar de que en algún momento pueden convertirse en objeto de estudio. De acuerdo a González<sup>9</sup>, esto implica que su uso de por sí solo no constituye prenda de garantía para alcanzar el éxito en la labor educativa, lo que lleva a pensar que también implica ciertos riesgos y ciertas desventajas, entre los cuales se destacan:

Sean absorbidas por viejas prácticas. Tanto docentes como estudiantes pueden caer con facilidad en creer que las TIC se utilizan de la misma manera que otros medios y, por lo tanto, se llega a un remplazo funcional de la tecnología. A manera de ejemplo se puede citar el uso del tablero, puede ser suplantado sin

---

<sup>9</sup>GONZÁLES, María. Modelos pedagógicos para un ambiente de aprendizaje con NTIC en: Conexiones, informática y escuela. Un enfoque global. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia .2000.

ninguna ventaja cognitiva por el uso del video beam y las diapositivas. Por parte de los estudiantes el uso del copiar – pegar sin ninguna reflexión, puede ser otro ejemplo crítico del caso en mención.

Las novedades tecnológicas pueden ser a veces espejismos. El proceso educativo requiere del uso de materiales educativos a manera de recursos o medios adecuados a la situación. El uso de un medio equivocado puede producir desgaste y no producir efecto diferente al de un medio tradicional. Presentar texto en formato digital no puede ser de hecho más efectivo que hacerlo en formato impreso, si no va acompañado de una estrategia de interacción que le sea un valor agregado al recurso.

Ausencia de estructura pedagógica en los contenidos digitales. Un alto porcentaje de los contenidos digitales que se encuentran en Internet, generalmente no son elaborados con criterios pedagógicos, es decir, carecen de un sustento desde el punto de vista de las teorías del aprendizaje. A manera de ejemplo se puede mencionar la del aprendizaje significativo de Ausubel, quien plantea la significatividad potencial que debe poseer el contenido, tanto desde el punto de vista de la lógica disciplinar, como de la lógica de la psicología de quien va a acceder a dichos contenidos.

Posiciones extremas frente a las TIC. La aparición de tecnófilos y tecnófobos, se constituye en una alerta de peligro para la aplicación de las TIC: los primeros, porque creen que todo problema de aprendizaje se resuelve con el uso de las TIC, desconociendo los potenciales de otras estrategias y recursos, saturando la acción pedagógica con estas tecnologías, lo cual puede terminar desgastando el proceso. En cuanto a los segundos, aquellos que niegan la importancia y potencialidad de las TIC, generando retraso en los procesos educativos, también se constituyen en una desventaja, que debe superarse mediante la motivación y concientización de la necesidad de aprovechar las potencialidades de las TIC en la educación.

Evolución permanente de las TIC. Genera dificultades para mantener la infraestructura actualizada, tanto a nivel de hardware como de software y de talento humano, debido a costes financieros que a cualquier institución educativa por solvente que esta sea le queda difícil asumir permanentemente.

### **1.1.3 Rol del docente**

La implementación de las TIC en las instituciones educativas implica entre otros aspectos, considerar un nuevo rol para el docente, en el cual lo contemple como un profesional con una actitud abierta y crítica ante la sociedad actual y el uso de las

TIC, dispuesto a un aprendizaje continuo y actualización permanentes; esto implica que los docentes se sientan competentes en ellas y no tengan miedo de enfrentarse al efecto que la presencia de estas tecnologías pueda producir en las relaciones de aula; en este sentido, el docente debe procurar:

Ser un facilitador del proceso de enseñanza, pasando de ser un experto en contenidos y, por lo tanto, la única fuente de conocimiento, a un facilitador de aprendizajes donde una de sus principales funciones está en el acompañamiento de los estudiantes durante el proceso.

Consultor de la información, situación que se puede concretar en tres aspectos básicos, los cuales contemplan: la búsqueda de materiales educativos digitales para apoyar la formación de los estudiantes, el apoyo a los estudiantes para el acceso a la información y el uso a nivel de experto de las herramientas que permiten su procesamiento.

Dinamizador del trabajo colaborativo. Una de las potencialidades de las TIC está representada en las redes tanto sociales como de aprendizaje, en las cuales el docente debe jugar un papel fundamental como dinamizador del trabajo colaborativo.

Diseñador de ambientes de aprendizaje. El papel del docente cobra vital importancia en el diseño de ambientes de aprendizaje, situación en la cual debe aprovechar al máximo su experiencia y conocimientos de tipo pedagógico – didáctico y del área de su especialidad.

Estas nuevas consideraciones implican que el docente desarrolle nuevas competencias, como lo indica la UNESCO en su documento *Estándares de competencia en TIC para docentes* y lo reafirma el Ministerio de Educación Nacional en el marco del proyecto de *Uso de medios y nuevas tecnologías*, en el cual presenta la ruta de desarrollo profesional docente como una alternativa para que los docentes accedan a diferentes planes de cualificación.

En la ruta de desarrollo profesional docente, el MEN<sup>6</sup> plantea cuatro tipos de competencias para los docentes, organizadas en dos niveles de profundidad, el de apropiación personal o inicial y el de apropiación profesional o profundización.

Competencias técnicas y tecnológicas, orientadas en el primer nivel a aplicar los conceptos y funciones básicas que permiten usar las TIC con sentido, para

---

<sup>6</sup>MEN. Apropiación de TIC en el desarrollo profesional docente. En: Programa Nacional de Uso de Medios y Nuevas Tecnologías. [en línea]. [consultado el 12 de nov. de 2011]. Disponible en <http://www.etraining.com.co/etraining/descargas/MEN.pdf>.

desarrollar otras competencias según las necesidades particulares de los docentes y realizar el manejo de la información.

En el nivel de profundización, se requiere que el docente emplee las herramientas que proporcionan las TIC para fortalecer su quehacer pedagógico, especialmente en el diseño e implementación de ambientes de aprendizaje.

Competencias pedagógicas, las cuales pretenden en su primer nivel comprender las oportunidades y retos que presenta el uso de las TIC para la productividad individual del docente en diversos contextos educativos y en el nivel de profundización fortalecer los conocimientos propios del área de desempeño del docente, implementar acciones para desarrollar competencias en los estudiantes y desarrollar estrategias que contribuyan a la cualificación del proyecto educativo institucional y planes de mejoramiento institucional.

Competencias comunicativas y colaborativas. La aplicación de las TIC ha generado nuevas relaciones entre los miembros de la sociedad, lo cual implica, entre otros aspectos, interactuar con otros para abordar los intereses personales mediante la participación en comunidades virtuales ya sean de tipo social o de aprendizaje.

En el nivel de profundización es necesario que el docente visualice las oportunidades que brindan las TIC para desarrollar estrategias de trabajo colaborativo en el contexto educativo. Además, es necesario que el docente desarrolle competencias que le permitan emplear formas de lenguaje para establecer comunicaciones efectivas y afectivas haciendo uso de los medios y las TIC en el contexto educativo.

Competencias éticas. El uso de las TIC como cualquier otra tecnología, implica asumir ciertos riesgos para los cuales el docente debe estar preparado, de tal manera que debe ser un actor crítico frente a este aspecto, lo cual le permitirá orientar correctamente al estudiante acerca de los peligros existentes.

#### **1.1.4 Rol del estudiante**

Para desempeñarse con éxito en una sociedad cada vez más informatizada y, por lo tanto, más compleja, todas las personas deben utilizar la tecnología digital con eficacia y es el ámbito educativo uno de los lugares en el cual debe desarrollarse las competencias para lograr tal fin. Según UNESCO<sup>7</sup> los estudiantes adquirir las capacidades necesarias para llegar a ser:

---

<sup>7</sup>UNESCO. Estándares de competencias en TIC para docentes. En: UNESCO. [en línea]. [consultado el 15 de ago. de 2011]. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001883/188309s.pdf>.

Competentes para utilizar TIC.

Buscadores, analizadores y evaluadores de información.

Solucionadores de problemas y tomadores de decisiones.

Usuarios creativos y eficaces de las herramientas de productividad.

Comunicadores, colaboradores, publicadores y productores.

Ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad.

Las anteriores anotaciones exigen del estudiante un nuevo rol en su actuar, pasando de ser un agente pasivo a uno activo y crítico frente a la realidad, dispuesto a asumir la responsabilidad del autoaprendizaje y del aprendizaje autónomo.

## 1.2 TENDENCIAS DE LAS TIC EN EDUCACIÓN

El continuo avance de las TIC hace que las actividades del ser humano, incluyendo la educación, tengan nuevas alternativas de apoyo, generando ciertas tendencias en su aplicación.

Existen numerosos estudios que pretenden determinar con anticipación cuáles serían esas tendencias año tras año. Uno de ellos lo constituye el informe Horizon, el cual es el resultado de un trabajo realizado por expertos de todo el mundo, con el propósito de seleccionar algunas tecnologías que van a generar impacto en la educación en tres horizontes de adopción y a determinados intervalos de tiempo.

En el informe Horizonte Johnson<sup>8</sup>, se contempla que en el corto plazo, es decir a un año o menos, la aplicación para móviles y el uso de las tablets son esas tendencias.

**Aplicaciones para móviles.** En este estudio, el descriptor móvil hace referencia a los dispositivos portátiles destinados a realizar llamadas telefónicas.

Dada la cantidad de equipos que se producen cada año, acompañado del ritmo de innovación que se presenta, constituye la primera tendencia a corto plazo.

La posibilidad de acceder a Internet a través de estos equipos y la facilidad de adquisición de los mismos constituyen factores a favor para su inclusión en las

---

<sup>8</sup>JOHNSON, Larry; ADAMS, Smith; CUMMINS, Marie. Informe horizon del NMC: Edición para la enseñanza universitaria. Austin, Tejas: The New Media Consortium. 2012.

acciones educativas. Esta tendencia se concreta en el campo educativo en lo que se conoce como el m-learning.

Las aplicaciones para estos dispositivos constituyen uno de los segmentos de mayor crecimiento. El uso de estos dispositivos impacta casi todos los aspectos de la vida informal y de hecho de la vida estudiantil.

Estos dispositivos, dada su permanente conexión a Internet permiten la posibilidad de acceder a miles de aplicaciones que pueden ser aprovechadas para fortalecer los procesos pedagógicos (Véase figura 4).



Figura 4. Aplicaciones móviles

Fuente: Universidad San Martín de Porres. Disponible en <http://www.usmpvirtual.edu.pe>

**Uso de tabletas.** Dadas sus características, las tabletas se han separado de los dispositivos móviles. Ofrecen una nueva oportunidad para mejorar experiencias de aprendizaje que no son posibles con otros dispositivos, su alta resolución permite observar videos e imágenes de mayor calidad y a pesar de que pueden ser utilizadas como complemento de los teléfonos móviles, no generan un alto grado de interrupción, lo que los convierte en recursos ideales para el aprendizaje.

A mediano plazo, dos a tres años, las tendencias que se consideran son el aprendizaje basado en juegos y las analíticas de aprendizaje.

**Aprendizaje basado en juegos.** El juego se ha considerado en los últimos tiempos como un factor esencial en los procesos de aprendizaje, superando la

vieja concepción de pérdida de tiempo que suponía. Los juegos en el campo educativo se presentan en un rango bastante amplio que va desde los juegos de tarjetas y tableros para uno o varios jugadores hasta los llamados juegos en red, que agrupan un número considerable de personas en torno a la solución de un problema mediante la aplicación de diferentes estrategias.

**Análítica de aprendizaje.** Esta tendencia pretende hacer uso de una serie de herramientas para medir, recopilar, analizar y presentar datos inteligentes sobre estudiantes y su contexto para una mejor comprensión y optimización del aprendizaje en los entornos en los cuales se lleva a cabo, con el objeto de usar lo aprendido para revisar currículos, enseñanza y evaluación en tiempo real.

*Por último, y considerando el horizonte de más largo plazo, de cuatro a cinco años, figuran la computación basada en el gesto y el Internet de las cosas*

**Computación basada en el gesto.** En la actualidad es habitual interactuar con una nueva clase de dispositivos usando movimientos y gestos totalmente naturales. Este tipo de dispositivos aceptan señales de entrada en forma de contactos, deslizamientos y otros gestos táctiles. Un caso práctico lo constituye los aplicativos de Nintendo Wii, el cual además, de los anteriores, reconoce también movimientos corporales.

La computación basada en gestos permite a los usuarios participar en actividades virtuales a través de sus gestos como si estuvieran en la vida real. Esta situación abre infinitas posibilidades para el campo educativo.

**Internet de las cosas.** Comprende todos los aspectos que permiten que los llamados objetos inteligentes interactúen con la red y conecten el mundo físico con el mundo de la información.

Un objeto inteligente se caracteriza por sus cuatro atributos, su mínimo tamaño, un identificador único, dispone de un pequeño almacén de datos y conectividad, la conectividad con un dispositivo externo, esto permite que los objetos sean identificables y localizables desde Internet.

Por otro lado, toma importancia la aplicación de las TIC en el campo educativo en lo que respecta a la metodología, y es así como empiezan a fortalecerse algunos conceptos y aparecer otros, entre los cuales cabe mencionar:

**e-learning.** O educación virtual, o educación electrónica, o educación en línea; basa su accionar en las potencialidades de las TIC, utilizando sus herramientas para llevar a cabo todo el proceso educativo, tanto académico como administrativo.

**b-learning.** Cuando se combinan procesos de educación con una metodología presencial y una educación virtual, surge el concepto de educación mixta.

**m-learning.** O aprendizaje electrónico móvil. Cuando se utilizan dispositivos móviles tales como teléfonos celulares, agendas electrónicas, tablets pc, pocket pc, i.pods y cualquier dispositivo de mano que disponga de conexión a Internet, para llevar a cabo los procesos de educativos. Se puede afirmar literalmente que el m-learning trasladó el aula de clase al bolsillo.

**Extended e-learning.** Educación virtual extendida. La aparición de nuevos soportes tecnológicos que permiten la construcción de redes sociales, comunidades de práctica abre nuevas posibilidades para la educación. Facebook, Twitter, Linkedim, You Tube, Elgg, Google Apps, Ning, Second Life, entre muchos otros apuntan como nuevos actores en la gestión de los procesos educativos.

La aplicación de las TIC en el entorno educativo conlleva a crear nuevos espacios y nuevos contextos donde llevar a cabo las diversas actividades y propiciar las relaciones que se requieren entre los diferentes actores educativos; es así, como surgen los campos virtuales como espacios en los cuales confluyen aspectos de índole tecnológico, administrativo y pedagógico, y dentro de ellos la posibilidad de crear lo que se conoce con el nombre de ambientes virtuales de aprendizaje.