



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**UNIDAD ACADÉMICA:**

OFICINA DE POSTGRADOS

**TEMA:**

DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA LMS PARA LA GESTIÓN DEL APRENDIZAJE  
EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS CASO U.E. ATENAS

**Proyecto de Investigación y Desarrollo previo a la obtención del Título de  
Magister en Gerencia Informática**

**Línea de Investigación, Innovación y Desarrollo principal:**

Ingeniería de Software y/o Plataformas Educativas

**Caracterización técnica del trabajo:**

Desarrollo

**Autor:**

Pablo Renán Egas Castro

**Director:**

Dennis Vinicio Chicaiza Castillo, Mg.

Ambato – Ecuador

Septiembre 2018

# **Desarrollo de una Plataforma LMS para la Gestión del Aprendizaje en Instituciones Educativas Caso U.E. Atenas**

Informe de Trabajo de Titulación  
presentado ante la  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
Sede Ambato

por

Pablo Renán Egas Castro

En cumplimiento parcial de los  
requisitos para el Grado de  
Magister en Gerencia Informática



**Oficina de Postgrados**


Septiembre 2018

# Desarrollo de una Plataforma LMS para la Gestión del Aprendizaje en Instituciones Educativas Caso U.E. Atenas

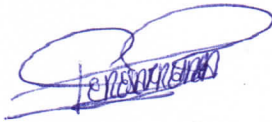
Aprobado por:



María Fernanda San Lucas Solórzano. Mg.  
Presidenta del Comité Calificador  
Coordinadora de la oficina de  
Postgrados



Dennis Chicaiza Castillo Mg.  
Miembro Calificador

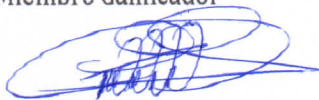


Teresa Milena Freire Aillón, Mg.  
Miembro Calificador



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador  
SECRETARÍA GENERAL  
PROCURADURÍA

Hugo Rogelio Altamirano Villarreal, Dr.  
Secretario General



José Marcelo Balseca Manzano Mg.  
Miembro Calificador

Fecha de aprobación:  
Septiembre 2018



BIBLIOTECA

## **Ficha Técnica**

**Programa:** Magister en Gerencia Informática

**Tema:** Desarrollo de una Plataforma LMS para la Gestión del Aprendizaje en Instituciones Educativas Caso U.E. Atenas

**Tipo de trabajo:** Proyecto de Investigación y Desarrollo

**Clasificación técnica del trabajo:** Desarrollo

**Autor:** Pablo Renán Egas Castro

**Director:** Dennis Vinicio Chicaiza Castillo, Mg.

**Líneas de Investigación, Innovación y Desarrollo**

**Principal:** Ingeniería de Software y/o Plataformas Educativas

### **Resumen Ejecutivo**

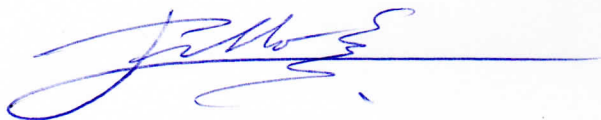
Los sistemas de gestión del aprendizaje son una tendencia educativa que cada día va creciendo más debido a las funcionalidades y ventajas que estos sistemas aportan en la educación. Se conjuga varios elementos como métodos basados en la pedagogía y modelos de la enseñanza, dando a los educandos una herramienta actual para poder aprender. Se propone dar un paso que considera lógico y que potencia aún más a esta útil herramienta tecnológica; esto es, añadirle una metodología de la enseñanza proba para generar clases pedagógica que potencie aún más la corriente constructivista, teniendo elementos adicionales de discusión y evaluación para poder evaluar el proceso de aprendizaje. Finalmente tener una herramienta que ayude a visualizar dichos resultados obtenidos en el proceso docente, y que sirvan de guía para la toma de decisiones partiendo desde el aula y llegando hasta los niveles directivos, claro está utilizando las tecnologías de la información como medio para lograr este objetivo.

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: **PABLO RENAN EGAS CASTRO**, con **CC. 050186706-3**, autor del trabajo de graduación intitulado: "**DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA LMS PARA LA GESTIÓN DEL APRENDIZAJE EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS CASO U.E. ATENAS**", previa a la obtención del título profesional de **MAGISTER**, en la oficina POSGRADOS.

- 1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
- 2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad

Ambato, septiembre 2018



**PABLO RENAN EGAS CASTRO**

**CC. 050186706-3**



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

BIBLIOTECA

## **Dedicatoria**

*Dedico el presente trabajo al Señor mi Dios. Quien me ha dado la gracia y la sabiduría, para trabajar diariamente en pos de mis metas y me ha bendecido cada día.*

*A mi amada esposa quien me ha brindado su apoyo y me ha alentado durante todo este proceso de estudios, sin su apoyo no lo habría logrado.*

*A mis amados hijos Romina, Nicolás y Eduarda, la razón por la cual me siento aún más motivado a seguir adelante y ser ejemplo para ellos.*

*A mi recordada madre, que aunque no se encuentra más conmigo siempre fue mi fuente de inspiración y guía a seguir.*

*Pablo*

## **Reconocimientos**

Un reconocimiento muy especial a la Unidad Educativa Atenas de esta ciudad de Ambato y a su Director Manuel Fierro, Msc. Quienes me apoyaron desde un principio y abrieron las puertas de la institución para que pueda realizar este trabajo de investigación y desarrollo.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato y su programa de Posgrados por haberme acogido y haberme enseñado un nuevo rumbo.

A todos los maestros que de una u otra forma fueron parte de este proceso de superación, quienes me han dado una nueva perspectiva de la vida profesional.

## RESUMEN

En este mundo siempre cambiante, donde la tecnología y la comunicación desempeñan un rol protagónico, el hombre debe adaptarse y hacerlo con rapidez frente estos cambios. La gestión o administración son de igual manera de suma importancia ya que todo es gerenciable o administrable, desde el eslabón más pequeño hasta el más grande. En este caso; la investigación, se ha enfocado en la gestión de la enseñanza y su aplicación mediante las Tecnologías de la Información y se propone el desarrollo de un Sistema de Gestión del Aprendizaje a ser probado en la Unidad Educativa Atenas de la ciudad de Ambato. El problema encontrado es que existen profesores que no son docentes de carrera; es decir, no son pedagogos, y siendo que en el mundo de hoy se requiere mejorar la calidad de la educación, las Tecnologías de Información y la Comunicación ofrecen una herramienta viable para este fin. Debido a que este es un proyecto de desarrollo, se ha escogido la metodología *SCRUM* ya que es una metodología ágil y que sus iteraciones denominadas *SPRINTS*, permiten llevar un control tanto del avance como la calidad del software que se quiere desarrollar. Finalmente, los resultados son alentadores ya que se ha visto el interés de estudiantes y profesores por manejar este tipo de tecnologías. Los docentes han declarado su aceptación y apoyo a este proyecto de desarrollo ya que permite disponer de recursos variados, al ser colaborativo pueden obtener más material de apoyo proveniente de otros docentes y la posibilidad de agilizar y gestionar el manejo del aula. En cuanto a los estudiantes, en general se ha podido determinar una mejora en su rendimiento. Se ha logrado crear una plataforma que cumple con la propuesta de este trabajo de desarrollo. Cabe indicar que para el éxito de este tipo de proyectos se necesita el trabajo y la colaboración de todos los miembros del sistema educativo, se requieren de igual manera de recursos tecnológicos y económicos, pero que bien valen la pena para obtener una mejor calidad en la educación.

Palabras clave: gestión de conocimiento, plataforma educativa, plataforma en línea, educación, docente, aprendizaje, aula virtual, LMS.

## **ABSTRACT**

*In this ever-changing world, where technology and communication play a leading role, man must adapt to face these changes quickly. Management or administration is important because any human activity is manageable, from the smallest to the largest link. In this case, this study has focused on the management of teaching and its application through information technologies, and it proposed the development of a learning management system to be developed and tested at Atenas School in the city of Ambato. The problem found is that there are teachers who are not formal teachers; that is to say, they are not pedagogues. Given that it is necessary to improve the quality of education in the present world, information and communication technologies offer a wide range of tools for this purpose. Since this is a development project, SCRUM methodology was chosen as it is an agile methodology and its iterations (called SPRINTS), make it possible to control both the progress and the quality of the software to be developed. Finally, the results are encouraging since the interest of both students and teachers to use this type of technology has been detected. The teachers have declared their acceptance and support for the project's development given that it makes several resources available. As for the students, in general, it has been possible to determine an improvement in their performance. It was possible to develop a platform that fulfills the proposal of this development project. It is clear that due to the success of these types of projects, both the effort and the collaboration of all members in the educational system is needed. Technological and economic resources are required as well, but they are worth it, to obtain a better quality in education.*

*Key words: knowledge management, educational platform, online platform, education, teacher, learning, online classroom, LMS.*

## Tabla de Contenidos

Ficha técnica .....	iii
Declaración y autorización .....	iv
Dedicatoria .....	v
Reconocimientos .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
Tabla de Contenidos .....	ix
Lista de tablas .....	xiii
Lista de Figuras .....	xiv
CAPITULO 1	
1. Introducción .....	1
1.1 Presentación del trabajo .....	1
1.2 Descripción del documento .....	2
CAPITULO 2	
2. Planteamiento de la Propuesta de Trabajo .....	4
2.1 Información técnica básica .....	7
2.2 Descripción del problema. ....	7
2.3 Preguntas básicas .....	14
2.4 Formulación de meta .....	16
2.5 Objetivos .....	16
2.5.1 Objetivo General. ....	16
2.5.2 Objetivos Específicos. ....	16
2.6 Delimitación funcional .....	17
2.6.1 Pregunta 1.....	17
2.6.2 Pregunta 2 .....	18
CAPITULO 3	
3. Marco teórico .....	20
3.1 Definiciones y Conceptos .....	20
3.1.1 Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS) .....	20

3.1.2	La Gestión del Aprendizaje (LMS) .....	21
3.1.3	La Enseñanza y Aprendizaje en el Mundo Digital .....	21
3.1.3.1	Historia de la tecnología educativa .....	22
3.1.4	Un Nuevo Modelo Educativo .....	24
3.1.5	El Cambio Educacional y las Tics .....	24
3.1.6	Hipermedia .....	27
3.1.7	Tendencias tecnológicas en la educación .....	28
3.1.8	Modelo pedagógico en el LMS. ....	29
3.1.9	El conocimiento .....	30
3.1.10	Comunicación .....	31
3.1.11	Motivación .....	31
3.1.12	Constructivismo .....	32
3.1.12.1	¿Qué es el aprendizaje? .....	33
3.1.12.2	Aprendizaje significativo mediante la pedagogía .....	33
3.1.12.3	Desafíos .....	34
3.1.12.4	Características básicas .....	36
3.1.12.4.1	Interactividad .....	36
3.1.12.4.2	Flexibilidad .....	36
3.1.12.4.3	Escalabilidad .....	36
3.1.12.4.4	Estandarización.....	37
3.1.12.4.5	Usabilidad .....	37
3.1.12.4.6	Funcionabilidad .....	37
3.1.12.4.7	Ubicuidad .....	37
3.1.13	Tecnología Educativa .....	38
3.1.13.1	Tipos de tecnologías para la educación. ....	39
3.1.13.2	La educación para los Millenians. ....	41
3.1.13.3	Tecnologías WEB emergentes .....	42
3.1.13.4	LMS más utilizados .....	43
3.1.13.4.1	Moodle .....	45
3.1.13.4.2	Edmodo .....	47
3.1.13.4.3	Canvas .....	49
3.1.13.4.4	Blackboard .....	50
3.1.13.4.5	Comparativa LMS .....	51

3.1.1	Scrum .....	52
3.2	Estado del Arte .....	54
CAPITULO 4		
4.	Metodología .....	57
4.1	Diagnóstico .....	57
4.2	Método Aplicado. ....	59
4.2.1	Método de Investigación .....	59
4.2.2	Método de Desarrollo SCRUM para el LMS .....	59
4.2.2.1	Definición del Backlog del LMS .....	61
4.2.2.2	Historias de Usuario .....	62
4.2.2.3	Sprints .....	63
4.2.2.3.1	<i>Sprint</i> 1. Evaluación y requerimientos. ....	64
4.2.2.3.2	Resultados del <i>Sprint</i> 1. ....	64
4.2.2.3.3	<i>Sprint</i> 2. Seguridad y Acceso .....	64
4.2.2.3.4	Resultado del <i>Sprint</i> 2. ....	65
4.2.2.3.5	<i>Sprint</i> 3. Prueba en línea. ....	65
4.2.2.3.6	Resultado del <i>Sprint</i> 3 .....	66
4.2.2.3.7	<i>Sprint</i> 4. Validación de la prueba en línea. ....	66
4.2.2.3.8	Resultados del <i>Sprint</i> 4. ....	67
4.2.2.3.9	<i>Sprint</i> 5. HTML y Bootstrap. ....	67
4.2.2.3.10	Resultados del <i>Sprint</i> 5. ....	67
4.2.2.3.11	<i>Sprint</i> 6. Interfaz del alumno y del docente. ....	67
4.2.2.3.12	Resultados del <i>Sprint</i> 6. ....	68
4.2.2.3.13	<i>Sprint</i> 7. Interfaz del Foro .....	68
4.2.2.3.14	Resultados del <i>Sprint</i> 7. ....	69
4.2.2.3.15	<i>Sprint</i> 8. La clase Pedagógica .....	69
4.2.2.3.16	Resultados del <i>Sprint</i> 8. ....	70
4.2.2.3.17	<i>Sprint</i> 9. Interfaz de gestión del docente. ....	70
4.2.2.3.18	Resultados del <i>Sprint</i> 9. ....	70
4.2.2.3.19	<i>Sprint</i> 10. Interfaz de consultas. ....	70
4.2.2.3.20	Resultados del <i>Sprint</i> 10. ....	71
4.2.2.3.21	<i>Sprint</i> 11. Interfaz Directivos. ....	71

4.2.2.3.22	Resultados del Sprint 11. ....	71
4.2.2.3.23	Sprint 12. Prueba Final. ....	72
4.2.2.3.24	Resultados del Sprint 12. ....	72
4.2.2.3.25	Gráficos de los sprints. ....	72
4.2.2.4	Burn-up ....	76
4.2.2.5	Burn Down ....	76
4.2.3	Diagrama de Despliegue UMT ....	77
4.2.4	<i>Base de Datos</i> ....	78
4.2.4.1	Normalización ....	79
4.2.4.2	Modelo de la Base de Datos ....	79
4.3	Materiales y Herramientas ....	82
4.4	Población ....	82
CAPITULO 5		
5.	Resultados ....	83
5.1	Producto final del proyecto de titulación ....	83
5.1.1	Implantación de la Plataforma LMS ....	84
5.1.1.1	Ambientes digitales. ....	85
5.1.1.2	WEB para el modelo ....	87
5.1.1.3	Elementos del modelo ....	87
5.1.1.3.1	La clase digital ....	87
5.1.1.3.2	El repositorio digital ....	90
5.1.1.3.3	Las Evaluaciones ....	90
5.1.1.3.4	Los Foros de Discusión ....	91
5.1.1.4	Propuesta para Dispositivos Móviles ....	91
5.1.1.5	Seguridad ....	92
5.1.1.6	Políticas de Uso ....	93
5.2	Evaluación preliminar ....	93
5.3	Análisis de resultados ....	98
CAPITULO 6		
6.	Conclusiones y Recomendaciones ....	100
6.1	Conclusiones ....	100
6.2	Recomendaciones ....	101

Apéndice A .....	102
Apéndice B .....	104
Apéndice C .....	106
Apéndice D .....	108
Apéndice E .....	109
Apéndice F .....	110
Referencias .....	119

### **Lista de Tablas**

1: Comparativa LMS .....	52
2: Ranking de Metodologías según su Agilidad.....	53
3: Fuente de Varianza.....	55

## Lista de Figuras

1: Google Trends - Interés a lo largo del tiempo.....	5
2: Google Trends - Interés por Región.....	5
3: Diseño arquitectónico del sistema de aprendizaje y gestión del conocimiento .....	6
4: Barreras de la Integración Hew and Brush (2007).....	10
5: Taxonomía de Bloom .....	25
6: Ciclo de Kolb .....	26
7: Estudiantes que fallan clases.....	34
8: Plataformas LMS más utilizadas .....	44
9: Moodle.....	45
10: Características del Moodle .....	46
11: Plataforma Edmodo .....	48
12: Características de Edmodo.....	48
13: Plataforma Canvas .....	49
14: Características de Canvas LMS.....	50
15: Blackboard.....	50
16: Características Blackboard.....	51
17: Historias de Usuario .....	62
18: Sprints (1-12) utilizando el programa IceScrum.....	73
19: LMS Project Burn-up.....	76
20: LMS Project Burn-down .....	77
21: Diagrama de Despliegue UMT del LMS y la Infraestructura de la U.E. Atenas.....	78
22: Diseño de la base de datos para el LMS.....	81
23: Diagrama del proceso de creación de la clase pedagógica. ....	88
24: Pregunta 1 de la encuesta docente .....	95
25: Pregunta 3 de la encuesta docente .....	95
26: Encuesta a estudiantes del 8vo A EGB .....	97
27: Nivel de aceptación del estudiante. ....	97
28: Datos obtenidos del Paralelo A.....	98
29: Datos obtenidos del Paralelo B. ....	99
30: Datos obtenidos del Paralelo C .....	99
31: Ingreso .....	110
32: Interfaz estudiantes .....	111
33: Selección de clases .....	112
34: Clase pedagógica.....	112
35: Chat .....	113
36: Interfaz de pruebas en línea.....	113
37: Rendimiento de las evaluaciones .....	114
38: Crear contenidos de una clase .....	115
39: Creación de pruebas .....	116

40: Reporte de Notas.....	117
41: Desempeño Docente .....	118

## Capítulo 1

# Introducción

El presente proyecto se enfoca en el desarrollo de una plataforma LMS (Learning Management System) por sus siglas en inglés. Esta tecnología educativa no es más que la respuesta natural a un evento globalizado en el cual la masificación del uso del computador y la aparición de software para resolver problemas han influenciado en el diario vivir y a todas las actividades humanas. El tema de la educación no podría ser indiferente a esta realidad y como es lógico se puede ver el gran potencial que esto representa para el mundo de hoy.

Las nuevas generaciones nacen ya informatizadas y el uso de la tecnología en los jóvenes es una verdad social, al ser más atractivo y fácil de usar y aplicar, el computador ha abierto una puerta insondable que permite llevar el conocimiento y las destrezas a un nuevo nivel para beneficio de la humanidad. No aprovechar esta verdad y necesidad sería como querer emprender un viaje a un lugar lejano conduciendo un coche de madera. Lo cual es absurdo, ya que teniendo las herramientas necesarias simplemente sería un desperdicio de tiempo y posibilidades, para alcanzar nuevas fronteras.

### 1.1 Presentación del trabajo

El poder acceder a una plataforma para la gestión del aprendizaje, donde el docente puede preparar las clases a ser impartidas de una manera técnica y pedagógica, y el alumno pueda realizar una mayor interacción para desarrollar su conocimiento de una manera constructivista, es pues un aporte para el desarrollo de las clases impartidas en el salón de clase.

El docente no solo tiene un registro claro de las actividades realizadas a lo largo del proceso educativo, sino también un sistema que le ayuda a gestionar la evolución del aprendizaje de todos sus docentes de manera confiable y ágil, pudiendo ver la evolución y el desempeño de cada individuo así como de todo los grupos a su cargo.

Adicionalmente, el director puede supervisar el trabajo realizado por sus docentes y la evolución de cada curso, con lo cual puede tomar medidas de acción de ser el caso o a su vez incentivar el buen trabajo realizados por sus subalternos. Todo esto en un solo lugar y por medio de acceso WEB.

## **1.2 Descripción del documento**

El presente documento está compuesto por seis capítulos que muestran la siguiente información:

En el capítulo 1. Introducción, se presenta el trabajo investigativo de manera general y clara para proporcionar al lector una idea no difusa de lo que se propone alcanzar con este proyecto.

En el capítulo 2. Planteamiento de la propuesta de trabajo, está enfocado en el desarrollo de una plataforma LMS para la gestión del aprendizaje en instituciones educativas teniendo como caso de estudio la U.E. Atenas, presentando la información genera, la información técnica del proyecto, la descripción del problema, preguntas básicas, las metas, los objetivos y la delimitación del proyecto.

En el capítulo 3. Marco teórico, en este capítulo se definen todas las definiciones y conceptos que ayudan al lector a entender de manera más clara los elementos que forman parte de la propuesta. Así como también el sustento investigativo que respalda lo dicho en este trabajo, y las investigaciones e innovaciones propuestas por otros autores que aportan al desarrollo del tema.

En el capítulo 4. Metodología, Se muestra la metodología escogida y su aplicación para el desarrollo de la plataforma LMS, se indican las razones por las cuales se optó por *SCRUM*, y se documenta todo el proceso del *backlog*, las historias de usuario, los *sprints* y las gráficas del *Brunup* y *Burndown*.

En el capítulo 5. Resultados, se detalla la propuesta del trabajo de desarrollo, se enumeran los componentes de implantación, la base de datos, los elementos de la propuesta LMS, tecnologías aplicadas y los resultados observados en la prueba piloto del LMS.

En el capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones, aquí se indican las conclusiones y recomendaciones que se derivan de todo el proceso investigativo y la concreción del LMS.

Seguidamente el lector puede adentrarse en el planteamiento de la propuesta de trabajo.

## Capítulo 2

# Planteamiento de la Propuesta de Trabajo

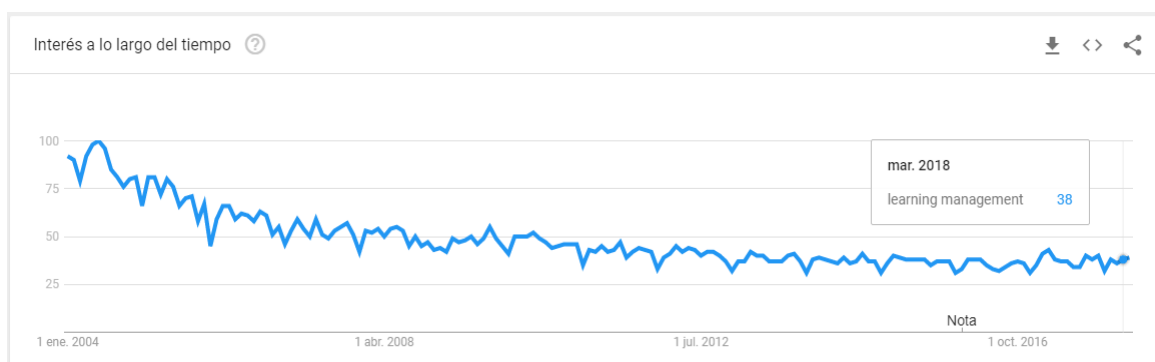
En primer lugar se presenta la definición sobre que es la gestión del conocimiento, ya que este trabajo tiene como uno de sus ejes primarios. La gestión del conocimiento es la disciplina encargada de diseñar e implementar sistemas con el objetivo de identificar, capturar y compartir el conocimiento de una organización de forma que pueda ser convertido en valor para la misma Pérez-Montoro (2016).

Al considerar las definiciones anteriores se entiende que el manejo del conocimiento se enfoca en la concepción, expansión y tratamiento del saber. Al hablar de manejo se entiende como una administración del conocimiento para lograr asimilarlo y aprovecharlo para el beneficio de un individuo, institución o su comunidad. Por lo cual, una correcta gestión se vuelve indispensable para poder promover este ideal.

La actividad principal de una organización generadora de conocimiento es permitir que otras personas utilicen el conocimiento que de otro modo seguiría siendo personal e individual Salih (2016). Esto indica la esencia misma de la educación, el tomar al individuo para que logre un conocimiento que de otra manera se hubiese perdido en el tiempo, todo esto con el propósito de trascender y mejorar para el beneficio de toda la comunidad.

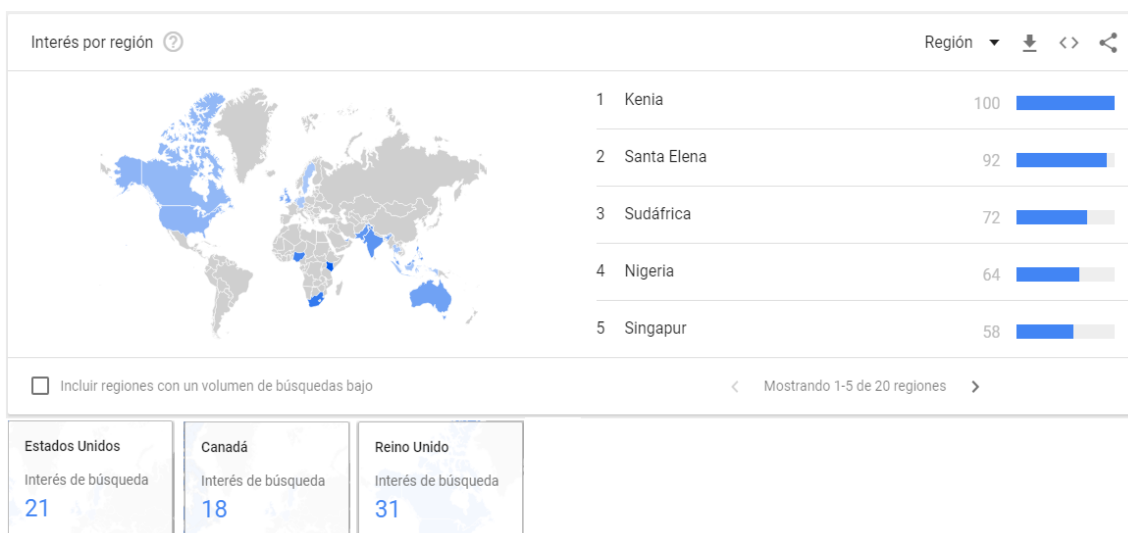
Cabe también acotar que la temática sobre la gestión del conocimiento es un tema que tuvo su auge en el año 2004 donde gran cantidad de investigadores volcaron sus ojos a este interesante tema y que es un eje central para la gestión del aprendizaje, pero como se puede observar en la figura número 1, el interés sobre el tema fue decayendo paulatinamente hasta estabilizarse a mediados del 2013. Desde este punto hasta el día de hoy hay una marcada estabilidad de interés sobre lo que es la gestión del conocimiento y su investigación.

**Figura 1: Google Trends - Interés a lo largo del tiempo**



Fuente: (Google Trends, 2018)

**Figura 2: Google Trends - Interés por Región**

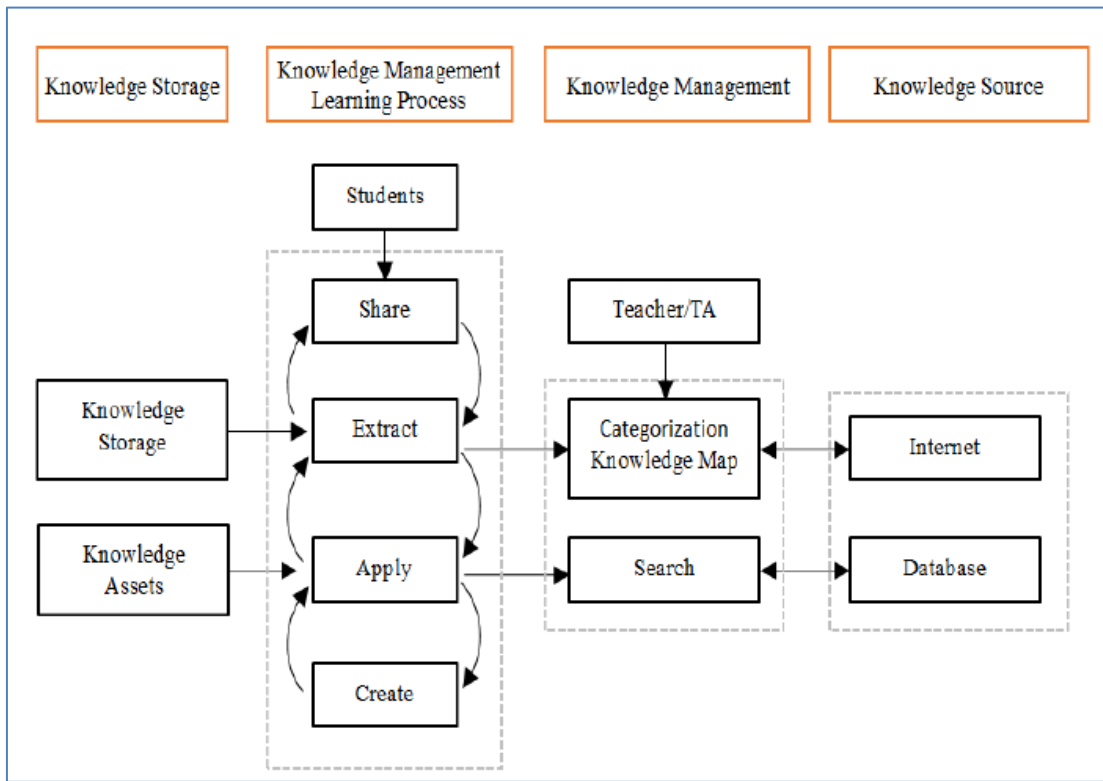


Fuente: (Google Trends 2018)

Es también importante mostrar que el interés por regiones es marcado solo a ciertos países del mundo, interesantemente el primer lugar lo ocupa Sudáfrica como el país que más interés tiene sobre este tema, países como el Reino Unido, Canadá y Estados Unidos se encuentran en los puestos 31,18 y 21 respectivamente Según la figura 2. Algo anecdótico siendo estos últimos los países que más se han caracterizado por desarrollar e innovar en las áreas de la educación.

Cuando los estudiantes comparten el conocimiento con otros, estos pueden lograr un mejor entendimiento, pero puede ocurrir que algunos estudiantes no compartan todo el conocimiento con otros para lograr mejores calificaciones, un buen sistema para la gestión del conocimiento puede solucionar este problema como lo recalca Wu (2016), también propone el ciclo de Kolb , el cual puede ayudar a mejorar el objetivo de crear un modelo que sea realmente adecuado para construir el conocimiento en el aula de clase y el aprendizaje.

**Figura 3: Diseño arquitectónico del sistema de aprendizaje y gestión del conocimiento**



Fuente: (Wu 2016 p.26)

Lo notable de este modelo es que se debe cubrir el desarrollo del conocimiento por medio de cuatro etapas bien marcadas, primero el compartir el conocimiento entre los educandos es vital para el proceso constructivista; ya que la socialización del conocimiento es vital para poder generar nuevas ideas. Luego se debe extraer las ideas para poderlas interiorizar, es decir se puede dar paso a un entendimiento de conceptos e ideas que fueron previamente discutidas. Una vez conceptualizado se puede proceder con una aplicación lógica de lo aprendido, en otras palabras se da sentido a toda la

teoría asimilada. Finalmente, viene la fase de creación donde las nuevas perspectivas y las nuevas maneras de ver lo aprendido llevan al docente a crear una idea superior.

Para concluir se dice que: La gestión del conocimiento es una toma de conciencia del valor del conocimiento como recurso y producto en la sociedad. Hidalgo Benítez (2011), por lo cual se debe tratar adecuadamente el conocimiento para poder alcanzar verdaderamente este tesoro y ponerlo al servicio de la humanidad.

## **2.1 Información técnica básica**

**Tema:** Desarrollo de una Plataforma LMS para la Gestión del Aprendizaje en Instituciones Educativas  
Caso U.E. Atenas

**Tipo de trabajo:** Proyecto de Investigación y Desarrollo

**Clasificación técnica del trabajo:** Desarrollo

**Líneas de Investigación, Innovación y Desarrollo**

**Principal:** Ingeniería de Software y/o Plataformas Educativas

## **2.2 Descripción del problema.**

Actualmente la proliferación de los LMS es notoria y que muchas de estas plataformas son o bien comercializadas o puestas a disposición del usuario de manera gratuita se debe considerar que aspectos no han sido consideradas por estas, o que elementos han pasado inadvertidos con lo cual se puede formular una propuesta diferente que aporte valor y sea innovadora.

Considérese lo dicho por Collis & Strijker (2002) Los LMS son considerados sistemas que “gestionan a los educandos, manteniendo un control de su progreso y performance a través de todas las actividades de aprendizaje”, de este concepto se deriva que el objetivo principal de un LMS es el supervisar el avance del estudiante durante el proceso de aprendizaje, pero aquí se puede formular las siguientes preguntas, ¿Cómo asegurar o mejorar el aprendizaje por medio de un LMS?, se puede afirmar que para cubrir este punto la herramienta debe ser utilizada de manera continua ya que permite la supervisión del desarrollo del proceso de aprendizaje. ¿Qué elementos se pueden incluir

para mejorar el aprendizaje? Sin duda la utilización de las metodologías del aprendizaje se tornan esenciales a ser aplicadas en el LMS. ¿Qué aspecto o aspectos no han sido considerados aún para gestionar el aprendizaje? Sobre este punto se puede aseverar que hasta el momento no se ha encontrado en las plataformas analizadas una herramienta que permita gestionar el conocimiento y que este lleve a un mejoramiento del aprendizaje del docente.

Las respuestas a estas interrogante pueden ayudar a alcanzar el objetivo de este estudio, innovar en los puntos no tratados aún e incorporarlos al LMS. Las ideas que surgen deben ser tratadas y analizadas para ver su factibilidad y aplicabilidad en la plataforma, sin descuidar que debe estar íntimamente ligada a la metodología apropiada para logara su objetivo.

Se debe pensar también sobre las nuevas dimensiones didácticas que ofrece el ciberespacio, las cuales permiten un alto grado de flexibilidad en la educación al ser utilizadas en tiempo real (de manera sincrónica) o en tiempo diferido (de forma asincrónica) Adriana Jaramillo (2012). Esto permite que la clase pueda ser tomada de dos maneras distintas, tanto en el salón de clase como fuera de él. Lo que amplía el espectro de la interacción entre las partes, pudiendo incluso motivar al estudiante a recurrir a lo tratado en el salón de clase luego de haber atendido físicamente a lo expuesto y poderlo reforzar posteriormente desde casa.

El problema que se aborda cubre tres aristas distintas, la primera se basa en la premisa de que para lograr una educación de calidad donde el alumno logre alcanzar un pensamiento crítico verdadero, el docente debe aplicar un modelo pedagógico adecuado y bien direccionado, lo segundo se basa en el uso racional de las TICs para potenciar y motivar al alumno en el proceso de aprendizaje, y por último y no por ello menos importante, se refiere a la gestión y monitorización del conocimiento tanto en el nivel del aula como por parte de los directivos. Logrando un tipo de modelo simbiótico entre las partes involucradas.

Maria Isabella de Porto Alegre Muniz (2012) basada en su estudio revela lo siguiente sobre la problemática de la usabilidad de las LMS, tomando como ejemplo al Moodle: más del 50% de las unidades de contenido se refieren a dificultades en el uso de la interface; también, se menciona a problemas al utilizar los foros y los chats con un 54%. Esto indica que al momento de diseñar la

plataforma se debe tener muy en cuenta estos problemas de usabilidad para mejorar la experiencia de uso del usuario.

Otra problemática que aparece en el estudio es la consolidación de un ambiente tecnológico adecuado, es decir hay que determinar qué elementos tecnológicos deben ser considerados a ser incluidos en el salón de clase y obviamente el costo de la inversión que se debe realizar para montar y mantener el ambiente digital adecuado.

Se debe cubrir de igual manera la integración de la tecnología en la educación, como se sabe la gran mayoría de estudiantes tienen acceso a grandes cantidades de información, esto a través del internet, pero esta información no necesariamente es adecuada o fiable. Por lo tanto, la tecnología no ha afectado solamente la cantidad de información disponible para los educandos, sino que ha cambiado las destrezas de los estudiantes para identificar información de calidad y en qué lugar se desarrolla el aprendizaje. (Delgado, Wardlow, McKnight, & O'Malley 2015).

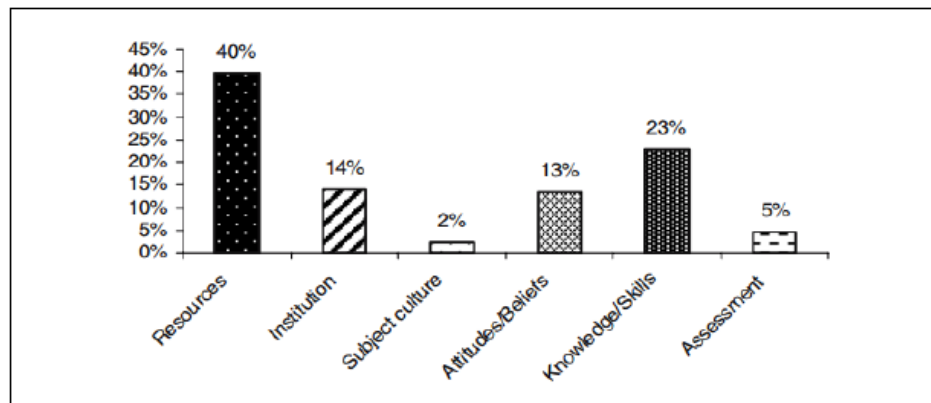
Considérese lo dicho por Gray, Thomas & Lewis (2010) que el aprendizaje fuera del salón de clases ha sido posible debido a las nuevas tecnologías donde el estudiante no solo tiene acceso a la educación cara a cara sino también a distancia utilizando las TICs. Se quiere acotar solamente que este concepto al ser la resultante de una manera más de educación, puede ser utilizada como refuerzo a la clase ya impartida, ya que el docente puede asistir a la clase presencial, pero luego en casa puede repetir la experiencia para mejorar su aprendizaje.

Claramente hasta el día de hoy se puede considerar que la mayor barrera sigue siendo los recursos necesarios para una implementación, ya que dentro de esta categoría involucra directamente costos que afectan los elementos requeridos para dicha implementación, se puede mencionar la inversión que se tiene que realizar en elementos tecnológicos base como son el internet de alta velocidad, ordenadores, tabletas, ruteadores y la red interna que debe disponer el lugar en el que se desee realizar la implementación.

Un importante estudio realizado por Hew & Brush (2007) da claras pautas sobre el dilema de la integración de la tecnología en la educación, en dicho estudio se pudo encontrar e identificar ciento

veinte y tres barreras tecnológicas de integración, para lo cual se las agrupo en distintas categorías, las cuales son: recursos, instituciones, elementos culturales, actitudes y creencias, conocimiento y destrezas, y la evaluación.

**Figura 4: Barreras de la Integración Hew and Brush (2007)**



Fuente: (Hew & Brush, 2007)

En el segundo lugar se encuentra con un 23% los conocimientos y destrezas en el manejo de las tecnologías, claro está el manejo de las distintas tecnologías puede tornarse una gran desventaja ya que muchos educadores pueden no estar capacitados adecuadamente para desenvolverse en entorno digital, el grado de experticia en el uso de las tecnología es un factor determinante al momento de realizar una implantación. Por lo cual las instituciones, quienes son el tercer factor más importante que influye en esta materia, deben invertir significativamente en la capacitación del personal. De igual manera, aunque esta barrera es cada vez más estrecha son los mismos estudiantes quienes pueden tener cierta desventaja al manejar la tecnología, la experiencia indica que en cada grupo habrá estudiantes que rechacen el manejo de tecnología en el aula debido, empero la gran mayoría está ávida por la modernización digital.

En conclusión sobre este tema, el LMS debe ser lo suficientemente fácil e intuitivo en su manejo y desempeño para minimizar la barrera que la tecnología puede presentar sobre ciertos individuos, se debe trabajar en especial sobre los docentes capacitándolos para minimizar el peligro de rechazo y frustración que una persona puede presentar al no ser capaz de manejar una herramienta.

En el mundo moderno, la teoría educativa debe responder a los desafíos del aprendizaje permanente y del cambio de contextos. En la educación tradicional se entendía como lo que se estudia con un claro marco de características específicas (Klarin, 2016). Ahora obsérvese este concepto más acorde a la realidad actual. El tema educativo es principalmente un sujeto cognitivo que existe fuera e independientemente de cualquier actividad real (Popov et al., 2013)

Posiblemente el mayor reto que el hombre se impone en cualquier disciplina es la innovación, cambiar preceptos y paradigmas nunca ha sido fácil, menos aún en la educación. Klarin expone una serie de fenómenos que deben ser atendidos al momento de enfrentar un modelo innovador. Esto es el rol de la educación, desde el solo motor de transmitir información a un modelo de transformación cultural, es decir se debe dejar el modelo tradicional a uno que instruya al individuo en su sociedad. El sujeto de la educación, el cual aprende nuevas áreas y experiencias y aquel que se empodera de su propia experiencia. También es importante mencionar la naturaleza del aprendizaje, que debe ir de lo tradicional al aprendizaje interactivo basado en las propias experiencias. También se debe tomar en cuenta la manera como se evalúa, ya no solo de una manera cuantitativa pero también cualitativa, descubriendo en sí cuanto el alumno es capaz de generar o inferir al recibir el conocimiento.

El reto que se presenta es el integrar de una manera coherente todos los conceptos pedagógicos y llevarlos al mundo virtual, donde el usuario no experimentado pueda hacer uso de estas herramientas predeterminadas de una manera ordenada y la lógica y pueda explotar el conocimiento que desea impartir en el salón de clase.

No se puede dejar afuera un factor preponderante como lo es la percepción que tienen los profesores. (Kuri, 2006) indica, Cuando el docente se asuma como un agente crítico, capaz de cuestionar la realidad y de visualizar la práctica educativa en su extensa complejidad, podrá transmitir esta actitud a sus alumnos y así fomentar un proceso de reflexión y una práctica transformadora y emancipadora que contribuya a modificar ideologías, tradiciones, actitudes y prácticas, entre otros aspectos, que permitan realizar cambios para propiciar la construcción de una sociedad más justa e igualitaria, en la que todos y cada uno de los sujetos puedan desarrollarse.

Se puede entender que el eje por el cual se conduce la mecánica en el salón de clase es el docente, este puede motivar, transformar, e incluso inspirar el proceso de generación de nuevo conocimiento, o a su vez lo opuesto. También se indica que el docente es lo suficientemente auto crítico para valor su capacidad y desempeño, siendo de esta manera el peldaño que impulsa a una mejora continua, por medio de la investigación y preparación formal.

Aclarando, según el estudio realizado, la gran mayoría de docentes consideran que la formación pedagógica es relevante para ejercer su función de educadores, lo que indica a su vez que, entre mejor preparado este el docente en lo referente a pedagogía, métodos y didáctica mejor se desempeñará al momento de formar y guiar a sus educandos. Por lo que se puede inferir que el proporcionar una herramienta pedagógica claramente fundamentada en todos los aspectos descritos anteriormente, esto podría facilitar, impulsar y mejorar la práctica docente utilizando las TICs como su herramienta primordial.

La evolución de la tecnología de instrucción está avanzando a un ritmo fenomenal. Se supone, y lógicamente, que todos estos avances no sólo sirven para mejorar la comunicación y la enseñanza, pero que el beneficio final asociado con la instrucción y la tecnología viene en la forma de aprendizaje mejorado, de los estudiantes y posteriormente, y mejores índices de graduación. (Nora & Snyder, 2009)

Se comprende que todo este aparataje tecnológico no solo ha servido para mantener una mejor comunicación o que pueda acceder a la información de una manera más rápida y fácil; sino también, que este está siendo el vehículo lógico para poder comprender de mejor manera al conocimiento y tratarlo de diferentes puntos de vista antes no imaginados. Aprovechando las facilidades que ofrece la tecnología y la comunicación para llegar a nuevas fronteras del conocimiento y su aplicación en el mundo de hoy.

Finalmente se revisa la llamada formación docente, la cual es una actividad polivalente, compleja, dinámica y socialmente construida, la cual requiere una formación específica dentro del campo humanista y didáctico, así como el desarrollo de una actitud profesional que implica el compromiso y la responsabilidad de formarse para ejercer la docencia (Kuri 2006).

Duque, García, & Labao, (2010) No es suficiente que el conjunto de los estudiantes asistan a la escuela, sino que es necesario que la educación que reciben sea de calidad. Esto indica claramente que si la educación es de calidad, el profesional encargado debe ser también de calidad, con lo cual dispone de la autoridad moral de exigir y servir de modelo para sus educando.

Adicionalmente, La formación del profesorado estará relacionada, por tanto, con el dominio pleno de las disciplinas cuyos contenidos debe transmitir. (Aragónés, 2009) Esto muestra que como parte orgánica de la enseñanza se debe considerar el dominio del conocimiento que el docente dispone. Esto es debido a que si el profesional que va a impartir la clase no está lo suficientemente calificado, muy difícilmente podrá generar y transmitir el saber apropiadamente.

Los educadores deben aprender constantemente y mejorar sus habilidades para la enseñanza para poder ayudar a sus educandos, un maestro que se ajuste para todo con la misma técnica, no es lo adecuado. (Greg Kearsley, 2015)

Se debe entender que la formación del docente es un proceso sistemático y que puede ser alcanzado de muchas y diversas maneras. En España por ejemplo a un docente de secundaria se le exige que cubra lo más básico de la pedagogía y métodos a utilizar, y que sea el profesional quien desarrolle la manera de llegar al alumno. Se propone que sea la plataforma digital la que cubra falencias que pueden presentarse al momento de utilizar una metodología, lo cual podría solventar esta necesidad.

Todo lo expuesto anteriormente se ajusta a la realidad del mundo de hoy; y se puede observar estas realidades en las instituciones educativas, en la Unidad Educativa Atenas la cual ha sido el lugar donde se condujo la investigación y que se ha tratado de aplicar la propuesta no es la excepción. La institución dispone de los recursos tecnológicos necesarios para la implantación y uso de un LMS debido a que posee el ambiente digital necesario. Esto es importante ya que como se entenderá no todas las instituciones educativas disponen de los recursos necesarios para que una propuesta de este tipo pueda ser llevada a cabo. De igual manera, los estudiantes están acostumbrados al uso de tecnología en el salón de clase lo que también contribuye a las pruebas realizadas en cuanto a la clase digital, los foros y las evaluaciones en línea.

Para finalizar, se debe hablar sobre la propuesta que este LMS pretende ofrecer y que entre otras plataformas analizadas no se ha podido observar. Esto es la incorporación de una clase digital pedagógica que ayude al docente en el proceso de enseñanza. Por lo que el reto a tratar se basa en la creación de este sistema pedagógico de manera digital en el salón de clase.

### **2.3 Preguntas básicas**

¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar?

El problema a tratar aparece cuando se intenta fusionar la docencia con las Tecnologías de la Información y la Comunicación de una manera pedagógica; considerando que, no existe un modelo de gestión del conocimiento que combine las TICs y la pedagogía para facilitar la experiencia del aprendizaje de una manera constructivista.

¿Por qué se origina?

El problema se origina por la falta de un modelo de gestión y una herramienta pedagógica basada en la WEB que administre el proceso de aprendizaje; adicionalmente, se debe considerar que los profesionales que dictan una clase no son necesariamente docentes en su formación, son profesionales que pueden estar muy capacitados pero también pueden carecer de recursos pedagógicos que les ayuden en la tarea docente.

¿Qué lo origina?

La ausencia o el desconocimiento de una herramienta tecnológica que permita crear y presentar una clase de manera pedagógica para gestionar el conocimiento en el salón de clase, creando un verdadero ambiente digital para la docencia.

¿Dónde se detecta?

En el salón de clase que se intente fusionar la pedagogía con las Tecnologías de la Información y la Comunicación y se quiera gestionar el conocimiento de una manera eficiente.

¿Por qué es necesario este producto?

La razón principal es que se ha tratado de encontrar algún programa que ayude en el proceso de enseñanza aunque el docente no conozca una metodología pedagógica. Se pretende ayudar al docente y a los estudiantes para que puedan llevar el proceso educativo de una mejor manera, se quiere que los estudiantes participaran más activamente y construyeran sus propios conocimientos. Por otra parte, pensando en el profesor que necesitaba una herramienta para ayudarlo a evaluar a los estudiantes y obtener sus calificaciones de una manera innovadora y rápida.

- ¿Qué enseñará (o ayudará a los estudiantes a aprender) y cómo?

El aspecto más importante de la plataforma sería que se puede utilizar para enseñar cualquier tema, la creación de cada clase dependerá de cada profesor.

Una vez creada la clase, los estudiantes empezarán a interactuar con sus compañeros y el maestro. Los estudiantes tienen que construir sus conocimientos.

El lector puede imaginar, por ejemplo, una clase de ciencia para enseñar las Leyes del Movimiento de Newton; Primero en el primer vagón los estudiantes encontrarán el concepto de cada ley, luego en el segundo vagón encontrarán un ejemplo para ayudar al estudiante a entender, finalmente en los últimos vagones los estudiantes encuentran una aplicación de la ley. Este proceso es iterativo hasta que todo el conocimiento es exhibido y explicado por el maestro.

## **2.4 Formulación de meta**

Diseñar e Implementar una plataforma LMS para la gestión del aprendizaje en la Unidad Educativa Atenas de la ciudad de Ambato, que sirva como base para futuras innovaciones en el campo de la educación utilizando las TICs.

## **2.5 Objetivos**

### **2.5.1 Objetivo General.**

Desarrollar una plataforma LMS para la gestión del aprendizaje en la Unidad Educativa Atenas de la ciudad de Ambato.

### **2.5.2 Objetivos Específicos.**

1. Fundamentar los modelos de gestión del aprendizaje para la educación mejorando los procesos de instrucción pedagógica y su administración a nivel docente y de gerencia utilizando las TICs.
2. Diseñar una plataforma informática LMS de acceso web como complemento al modelo de gestión del aprendizaje el cual beneficie tanto a docentes como a docentes y niveles directivos-gerenciales.
3. Validar los resultados obtenidos con los estudiantes, mediante la comparación de resultados previos antes de la aplicación del modelo pedagógico y la plataforma LMS.

## **2.6 Delimitación funcional**

### **2.6.1 Pregunta 1**

¿Qué será capaz de hacer el producto final del trabajo de titulación?

Utilizar el modelo Web Forms con C# para el desarrollo de la plataforma combinado con el uso de una Base de Datos confiable que pueda gestionar gran cantidad de transacciones simultáneas.

La plataforma estará hospedada en un dominio público, el cual es fácil de acceder y que brinda las garantías necesarias para preservar la información y el funcionamiento continuo del aplicativo.

Servir de marco referencial para la gestión del aprendizaje en la educación.

Contribuir a la mejora de los modelos pedagógicos que pueden ser aplicados en la educación utilizando las tecnologías de la información y la comunicación para mejorar el aprendizaje dentro y fuera del aula.

Mejorar la gestión del conocimiento a nivel docente y gerencial para diagnosticar y obtener mejores resultados académicos.

Gestionar la información mediante una herramienta basada en la WEB, para obtener datos precisos de avances y progresos en el salón de clase. A través del manejo adecuado de la base de datos, recuperando y procesando la información de una manera ágil.

Mantener los datos de una manera segura que permita su acceso y procesamiento desde cualquier lugar en el mundo, esto es por medio del alojamiento en un servidor robusto que asegure la velocidad de procesamiento, la velocidad de la conectividad y la fiabilidad de la data.

El producto final brinda al estudiante un entorno amigable donde este puede recibir y consultar las distintas asignaturas recibidas, así mismo puede interactuar con sus compañeros por medio de un chat interactivo. Tomar las distintas evaluaciones propuestas por sus maestros y conocer los resultados obtenidos de todo su proceso educativo.

De la misma manera el docente puede ayudarse de la plataforma para impartir sus clases de manera pedagógica, crear las evaluaciones necesarias y puede hacer que los estudiantes interactúen de manera activa. También es capaz de consultar los resultados obtenidos de los estudiantes de manera global y determinar cursos de acción basados en los resultados obtenidos. Puede de igual manera gestionar su proceso educativo creando, modificando y consultando las clases pedagógicas y sus pruebas.

Finalmente, el director puede supervisar el trabajo de los docentes mediante las consultas creadas para ver clases creadas, test tomados, foros creados y rendimiento escolar de cada curso, con lo cual puede tomar decisiones o cursos de acción para ayudar a los docentes a mejorar su desempeño escolar.

## **2.6.2 Pregunta 2**

¿Qué no será capaz de hacer el producto final del trabajo de titulación?

Interferir con leyes y normativas legales vigentes que rijan a la educación, cualquiera que sea su nivel.

Administrar procesos no relacionados con el tema educativo.

La plataforma LMS no podrá almacenar datos que no correspondan al tipo texto, archivos como documentos, audios o videos debido a la gran cantidad de espacio que estos utilizan.

La plataforma no tendrá reportes extensos o comparativos entre paralelos o cursos.

La plataforma no puede responder más allá de los recursos asignados por el Hosting Estándar, ya que esto implica mayores costos.

La plataforma no responderá a otros o mayores requisitos que no estén contemplados en la sección anterior, de lo que puede hacer la plataforma.

Este LMS no brinda un diseño WEB más avanzado del programado actualmente.

La Base de Datos responde únicamente a este diseño original y no ofrece mayores ventajas de las estipuladas en el diseño original.

## Capítulo 3

# Marco teórico

### 3.1 Definiciones y Conceptos

#### 3.1.1 Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS)

Los sistemas de gestión del aprendizaje o LMS por sus siglas en inglés es un término que es usado a nivel mundial que denota el uso de recursos basados en tecnologías WEB, los cuales permiten realizar una gestión de los recursos tanto para docentes como estudiantes, también permiten la distribución de material relacionado al curso o clase que se imparte, permite la colaboración entre los miembros de la comunidad educativa que se encuentran realizando un proceso de aprendizaje utilizando un entorno virtual para este propósito; así también, permite la evaluación de los docentes por medio de pruebas en línea.

La estructura de un LMS se basa en un proceso de matriculación que permite al estudiante enrolarse en una clase determinada, acceder a una aula virtual que permita la navegación entre los recursos del LMS y la utilización de las distintas herramientas que pueda disponer la plataforma. Así mismo debe permitir la interacción entre los miembros por medio de chats o foros en línea. Debe disponer de una herramienta que permita tomar evaluaciones en línea y poder ver los resultados obtenidos luego del mencionado proceso.

Los LMS deben ser capaces de contar con una base de datos robusta y segura para almacenar la información que se vaya generando conforme avanza el proceso de enseñanza, pudiéndose utilizar SQL Server, MySQL, PostgreSQL entre otros; también se pueden utilizar ambientes de desarrollo como PHP, .NET, Java que permiten realizar la programación de estos sistemas.

### **3.1.2 La Gestión del Aprendizaje (LMS)**

La gestión del aprendizaje no es más que el quehacer del proceso educativo y de todos los miembros que intervienen en el mismo. Todo el cúmulo de experiencias, vivencias, la planificación, el diseño de las clases, las evaluaciones, contenidos y demás elementos que se encuentran en el proceso de aprendizaje, deben ser gestionados con el propósito de que los dicentes puedan aprender y hacerlo de una mejor manera.

Cuando se habla de gestión educativa se puede notar que debe ir más allá de la mera administración de los recursos disponibles y de la gestión del docente en el aula de clases, debe haber otro tipo de herramientas que permitan también la gestión del aprendizaje pero desde el punto de vista pedagógico.

### **3.1.3 La Enseñanza y Aprendizaje en el Mundo Digital**

La Investigadora Collete Dailute en el libro (LEARN Publishing, 2013) realiza una pregunta clave al momento de abordar el tema de la enseñanza y el aprendizaje en un mundo digital. ¿Cuál es el mejor uso que se debe hacer al valioso tiempo de enseñanza, cuando estudiantes que van desde la primaria hasta la universidad, pasan mucho de su tiempo en mundos digitales: texteadando, jugando juegos en línea, usando wikis, blogs, o YouTube para trabajos escolares, aprendiendo idiomas en sitios web o en apps, o mejorando sus habilidades de manejo de procesadores de palabras o similares?

La clave está en realidad en la cantidad, se debe pensar en un balance donde los estudiantes pasen el tiempo suficiente atendiendo a una clase, que esta se torne interactiva para aprovechar el tiempo en el cual ellos pueden realmente poner atención, luego se debe combinar con actividades de evaluación y retroalimentación, verificando que en realidad el dicente está asimilando el conocimiento. Se debe incluir el concepto de aprendizaje colaborativo realizando actividades en las cuales los alumnos puedan interactuar y colaborar entre sí para potenciar aún más su conocimiento, esto nos sirve de igual manera para desarrollar el pensamiento crítico. Como el lector se puede dar cuenta esta combinación de herramientas pedagógicas llevan verdaderamente hacia un aprendizaje constructivista.

Marlene Scardamalia en el libro (LEARN Publishing, 2013). Indica que la construcción del conocimiento atiende esta necesidad por medio de la confrontación directa con los estudiantes, la productividad sustentada en las ideas, asumiendo responsabilidades colectivas para el mejoramiento de dichas ideas. De igual manera, la pedagogía de la construcción del conocimiento se basa a través de tecnología para la construcción del conocimiento la cual crea el ambiente favorable para los procesos de experticia e innovación, como también lo menciona la misma autora.

Es importante acotar el estudio de Nora & Snyder (2009) donde se indica que, la percepción de los estudiantes es que el internet provee un soporte adecuado con la presión social, la percepción de la diversión y disfrute, y la utilidad misma.

Se comprende que siendo los educandos quienes reciben la enseñanza y son ellos mismos los que utilizan las herramientas proporcionadas para desarrollar su conocimiento, hablando del internet, esta es de vital importancia para ellos ya que dichos estudiantes están viviendo la era digital que les ha correspondido existir.

Está claro entonces que para poder llevar con éxito este proceso, se debe tomar la pedagogía y aplicarla en el entorno digital adecuado. Integrando todos los elementos necesarios para poder cumplir con el objetivo de desarrollar un modelo adecuado que sirva realmente para la enseñanza en el mundo digital de hoy.

### **3.1.3.1 Historia de la tecnología educativa**

Todo lo que el hombre ha descubierto, ha creado ha pensado o ha sufrido un proceso de cambio y mejora a través del tiempo. Los dos campos de acción de esta investigación no son la excepción.

Si se habla sobre la manera como aquellos grandes filósofos Griegos de la antigüedad como Sócrates, Platón o Aristóteles, pensadores que creían fielmente sobre el cuestionamiento, la disertación y el debate, métodos estos que en su tiempo rindieron grandes frutos entre sus seguidores. Luego se puede mencionar aquellos eruditos de la edad media quienes dedicaban sus vidas a la investigación, la observación y el desarrollo de hipótesis para probar sus tesis. Se puede citar de igual

manera a los maestros pedagogos de no hace mucho tiempo atrás que magistralmente dictaban su cátedra y trataban de llenar los vacíos de conocimiento en las mentes de sus alumnos. En los tiempos actuales toda esta combinación de experiencia y técnica ha demostrado no ser adecuada para la enseñanza, donde un hombre como Sigmund Freud abre un nuevo camino para entender la psique del hombre y los procesos de aprendizaje, con lo cual se logra un salto gigantesco para el desarrollo de nuevos métodos y metodologías pedagógicas en la educación.

Por otra parte se tiene el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), que son hoy por hoy el medio más común por el cual el hombre realiza muchas de sus tareas cotidianas. En este tratado no se hablará sobre la historia del computador, pero si se hará una referencia histórica sobre el uso de las TICs como una herramienta en la educación.

Hablar sobre el uso de la tecnología en la educación puede llevar a un viaje en el tiempo alrededor de los años 20's donde el uso de la radio es incorporada al salón de clase, avanzando a los años 30's puede encontrar que ya se había empezado a utilizar el proyector de películas para ayudar a entender de una manera audiovisual el contenido que se quería presentar. En los años 40's se integra el proyector de imágenes como un medio más asequible y de menor coste para ser utilizado por los docentes. Para los años 60's la televisión se había ya popularizado y presentaba una gran innovación para la didáctica en el salón de clase, pero no es hasta los años 90's donde el computador llega a revolucionar significativamente la manera de como la tecnología llega a innovar el salón de clase, esto debido a la aparición de microcomputador y el bajo costo que facilitaba su incorporación en la educación. (Katie Parson, 2017)

¿Pero cuando realmente llega el computador, y los programas que los operan, a querer interactuar en la educación? La respuesta a esta interrogante se lo pudo encontrar en una entrevista realizada al Doctor Hal Abelson Profesor del Instituto Tecnológico de Massachusetts (Hal Abelson, 2016), donde cuenta la historia de un pequeño robot llamado "tortuga" y un lenguaje a programación denominado Logo; la idea era enseñar a los estudiantes principios matemáticos y el lenguaje de programación que permitía realizar la tarea. Este es el primer caso encontrado sobre el uso de la computación en un aula.

Desde este punto hasta el día de hoy donde que el surgimiento de ambientes digitales, el uso masivo del internet y las TICs es una realidad. Pero con el surgimiento de todas estas herramientas se puede ver también un problema, el ¿cómo acoplar todas estas herramientas tecnológicas adecuadamente en el salón de clase? Ya que no es suficiente tener todos estos elementos juntos y no hacerlos trabajar de manera eficiente.

#### **3.1.4 Un Nuevo Modelo Educativo**

Se debe tener muy en cuenta que la educación por si sola ha evolucionado de una manera trascendental, ha cambiado de un modelo donde que el todo poderoso y que todo lo sabe y todo gira a su alrededor, es el profesor. El estudiante es solo el ente que recibe toda esa sabiduría e intenta replicarla para poderla usar en su vida. Hoy en día esto ha cambiado, hoy por hoy todo gira en rededor del estudiante, él es quien descubre, cuestiona y formula nuevo conocimiento bajo la tutela de un guía quien lo induce por el camino del conocimiento.

Pero como se mencionó anteriormente, las TICs han venido a revolucionar estas estrategias de manera muy singular. Ahora se tiene un ordenador que facilita las tareas y esa maravillosa creación del hombre que ha permitido compartir información entre todo el mundo, el Internet. Con estas herramientas a la disposición de tanto el educando como del educador, producen una alquimia donde aparecen los llamados ambientes digitales que promueven el desarrollo del conocimiento de una manera más efectiva.

#### **3.1.5 El Cambio Educativo y las Tics**

A lo largo de este trabajo investigativo se enfocará en dos aspectos fundamentales, el primero de ellos es la pedagogía de la enseñanza, el conocimiento y el pensamiento crítico; por el otro lado, la manera como las TICs están influenciado y transformando la educación.

Según el criterio de este autor, la mejor manera de comprender el primer aspecto de este tratado es por medio de la Taxonomía de Bloom. Ya que en ella se puede observar como pasamos del uso elemental de la memoria y el entendimiento, a los niveles superiores de creación y pensamiento crítico.

También se puede observar que el método tradicional ha cambiado, donde el docente realiza su clase magistral y la carga de razonamiento y creación son enviados como tarea al docente. Aquí aparecen conceptos revolucionarios como el aula invertida, el aprender por el hacer, o el ciclo de Kolb. Para poder entender de manera más clara lo expuesto obsérvese el siguiente cuadro.

**Figura 5: Taxonomía de Bloom**



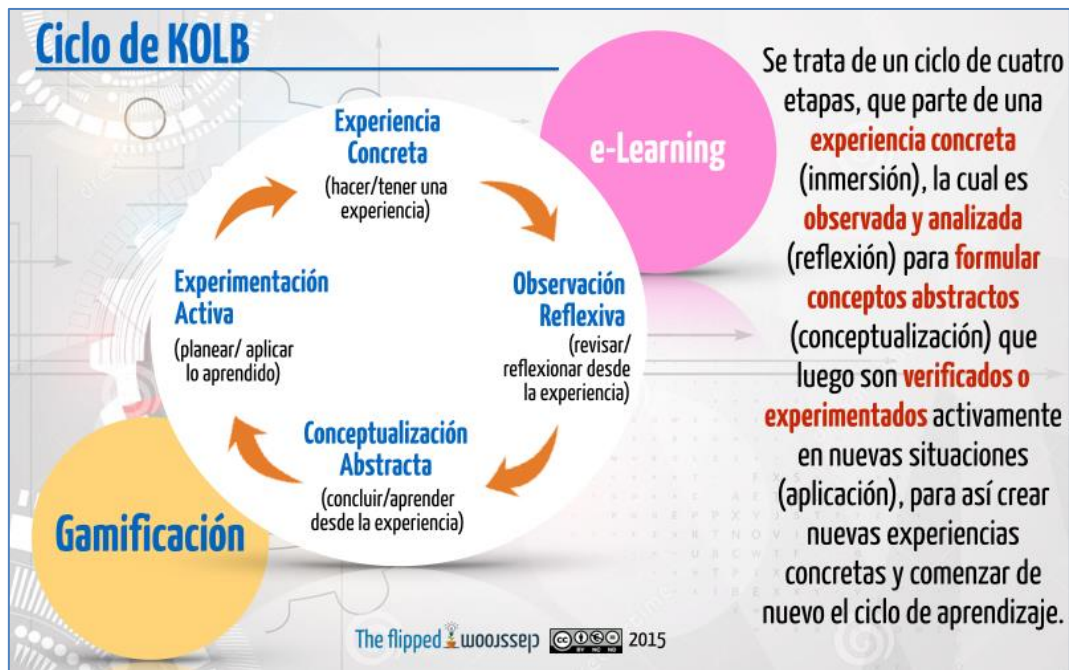
Fuente: (Educalab, 2017)

Según Bloom el docente debe alcanzar los niveles superiores donde este puede analizar, evaluar y finalmente crear nuevo conocimiento. Adicionalmente, la técnica aplicada puede ser el ciclo de Kolb, con el cual se cristaliza la propuesta metodológica para poder alcanzar estos niveles superiores de razonamiento, como se puede ver en el siguiente gráfico.

Esta es en sí la propuesta metodológica-pedagógica que este trabajo propone aplicar dentro de un ambiente digital apropiado. El cual “se trata de aquellos espacios en donde se crean las condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias, de nuevos elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación.” (González Gómez, 2014 p.47).

Adicionalmente, “El objetivo principal de integrar diferentes tecnologías digitales en un ambiente de aprendizaje es el de incrementar la calidad y el éxito de la educación” (Ozerbas & Erdogan, 2016).

Figura 6: Ciclo de Kolb



Fuente: (theflippedclassroom, 2017)

Todo esto se puede lograr solamente mediante el uso y aplicación de las TICs llevando la innovación pedagógica al siguiente nivel con la aplicación de las tecnologías modernas en el aula de clase. Pero, cambiar la manera del ¿cómo se enseña? o ¿cómo los educandos aprenden? Sin cambiar a los profesores, el ambiente, la escuela no lleva a ningún lado. Por lo cual todos los involucrados deben apropiarse del cambio, “el apropiamiento del cambio se refiere al cambio en el significado de la experiencia de cada uno” (Vandeyar, 2017 p.4).

### **3.1.6 Hipermedia**

Cuando hablamos de Internet se comprende que una parte intrínseca del mismo es lo que se denomina hipermedia, la cual no es más que la manera natural de conectar un documento con otro por medio de la red. Por lo cual, siendo un componente imprescindible para poder moverse entre varios documentos, este debe ser un aspecto importante que debe ser incluido en el desarrollo de la clase y el material de apoyo del docente, “la hipermedia tiene el potencial de transformar la estructura de tanto el salón de clase como el de las instituciones, ya sean estas escuelas o universidades” (Dillon & Gabbard, 1998 p. 1).

Como se puede observar este no es un término para nada nuevo, pero aun así sigue siendo válido hasta el día de hoy; añadiendo algo más, mencionando al mismo autor, no dice que “la presentación de la hipermedia es considerada como una mejora para la comprensión en virtud de su capacidad de soportar estructuras de acceso”, pero hay que considerar un problema que aparece en este punto, esto es, el abuso de hipermedia puede llegar a confundir al usuario, ya que si se tienen demasiados vínculos que llevan al usuario de un lado a otro, en lugar de ser una ayuda efectiva, puede ocasionar que tanta información llegue a ser no procesada o el vínculo que lleve a textos que no tienen que ver con lo investigado o desarrollado en la clase.

En este punto aparece otro término a ser considerado por el docente, esto es la guía meta-cognitiva, que no es más que “medidas de instrucción integradas al contexto de aprendizaje para simular y ayudar a la reflexión meta-cognitiva del estudiante al indicarle que lleve a cabo una serie de acciones” (Bannert, 2006).

Por lo tanto, al momento de diseñar la interface se debe tomar en cuenta estos aspectos no solo para el uso del docente, pero también para culminación de la plataforma como tal dando la facilidad de crear estos aspectos.

### **3.1.7 Tendencias tecnológicas en la educación**

Hoy en día la conectividad por medio de dispositivos móviles han cambiado el panorama de como se está manejando la información, en especial entre la juventud. Muchos de estos jóvenes no están usando el computador para conectarse a la WEB, en su lugar dispositivos como de telecomunicación móvil o tabletas son usados. (Chris Riedel, 2014)

Solamente en Estados Unidos se tiene una población estudiantil de veinte millones que se encuentran accediendo a los servicios de internet por medio de su dispositivo móvil, y acceden a material proporcionado por sus profesores en el aula de clase. Un fenómeno similar está ocurriendo en todo el mundo, esto es algo innegable pero que no tiene que ser algo negativo, por el contrario, si se lo maneja adecuadamente y de manera controlada, esta es una herramienta muy poderosa, ya que los estudiantes pueden consultar o interactuar entre sí para construir conocimiento propio. Unas cifras reveladoras indican que el 60% de los estudiantes utilizan sus celulares para realizar pequeñas investigaciones, 40% para juegos educativos, y otro 40% para colaborar con sus pares, indicando de esta manera que la revolución tecnológica se abre camino por si sola hacia el salón de clase, esto dicho por Riedel.

Las herramientas que han aparecido en el mercado son también un punto a considerar debido a que los muchachos tienden a optimizar sus recursos y a obrar de una manera eficiente, tratando de utilizar aplicaciones que mejoren su desempeño y les permita salvar tiempo en línea.

Finalmente, se debe revisar la usabilidad de dispositivos utilizados en el aula, donde los estudiantes y los padres indican la utilización de dispositivos electrónicos, 78% dijeron que computadores portátiles, 77% utiliza teléfonos inteligentes, 46% indicaron que las tabletas, y el 24% dijeron que los dispositivos de lectura (Grunwald Associates LLC, 2013). Con todo esto se ve que la inclinación al uso de dispositivos portátiles o móviles son elementos que no se puede dejar de considerar para una plataforma digital que quiera aprovechar estos elementos y explotarlos en el salón de clase.

### **3.1.8 Modelo pedagógico en el LMS.**

La parte innovadora de esta propuesta LMS, lo que marca la diferencia entre otros LMS, es el que la plataforma guía al educador para crear una clase que se ajuste a las nuevas metodologías de la enseñanza, siguiendo las nuevas tendencias que ya han sido probadas en la educación, y ajustándose a los modelos pedagógicos actuales para de esta manera potenciar no solo el conocimiento sino crear verdaderamente en el educando un sentido del pensamiento crítico.

Como está expuesto en capítulos anteriores, esta propuesta de LMS considera que para crear una clase pedagógica esta debe considerar y aplicar el Ciclo de Kolb para potenciar el desarrollo del conocimiento, donde se debe aplicar lo que hoy se conoce también como el modelo ERCA, el estudiante debe tener una fase de “Experiencia” donde se familiariza con los nuevos conceptos e ideas, luego pasa a una fase de “Reflexión” donde puede especular y analizar lo que está observando, después pasa a una fase de “Conceptualización” donde en sus propias palabras e ideas define lo que ha observado; finalmente, viene la fase de “Aplicación” donde el docente puede aplicar todo lo aprendido, con esto no solo se tiene un mejor conocimiento sino que se ayuda al desarrollo del pensamiento crítico tan importante hoy en día y a la vez trabajamos para llegar a la cúspide de la Taxonomía de Bloom.

Se piensa que este modelo estaría incompleto sino se complementa con tendencias como el aprendizaje colaborativo, donde los estudiantes deben interactuar entre sí, para poder debatir sus ideas y reafirmar “Reflexión”, también se debe incluir el llamado “Aprendizaje por Cuestionamiento” las preguntas e interrogantes son las que llevan al descubrimiento de nuevas respuestas; por lo cual, se ha introducido una sección dentro de la clase pedagógica donde el docente debe crear un set de preguntas relacionadas al tema, con el cual puede medir de manera instantánea el nivel de comprensión del alumnado, pudiendo de esta manera gestionar no solo el conocimiento en el salón de clase, sino también gestionar el avance de contenidos que ha logrado.

En otras palabras, el instructor no solo puede saber si un tema ha sido comprendido o no, sino que puede tomar decisiones rápidas para tomar cursos de acción. Ejemplo, Un docente dicta su clase pero solo un 50% de los estudiantes han comprendido lo expuesto, el docente instantáneamente puede reforzar los conceptos, volverlos a explicar y dar otros ejemplos con lo cual se asegura que los estudiantes mejoren su nivel de comprensión y por ende sus desempeño académico. Si la mayoría de la

clase aún no entiende, puede realizar una retroalimentación en una segunda clase trayendo nuevos ideas y ejemplos para que los alumnos puedan conceptualizar adecuadamente lo que el profesor desea alcanzar con el alumnado.

Como el lector se puede dar cuenta, encuentra lo que se llama un Blend o mezcla de teorías de la enseñanza que aplicadas de manera adecuada pueden llevar a mejores resultados en los niveles no solo de comprensión, pero también de análisis y aplicación de los conocimientos adquiridos en el salón de clase que es el núcleo central de esta propuesta de LMS.

### **3.1.9 El conocimiento**

(New Scientist, 2017) publica que: El conocimiento es un concepto resbaladizo: lo que se sabe, cómo se lo sabe que se lo sabe, lo que se sabe lo que otros saben, lo que los demás saben de lo que todos saben, cómo lo que todos saben es diferente de lo que se cree.

De igual manera es importante entender de donde viene el conocimiento, en el mismo artículo se explica claramente. Se lo hace por medio de:

- La percepción, lo que nuestros sentidos recogen.
- Por testimonio, de lo que ha sido recibido por otros individuos.
- Por sensación interna, lo que nuestros sentimientos nos muestran.
- Por inferencia, lo que se puede deducir del mundo que nos rodea.
- Finalmente; por instrucción, cuando vamos o asistimos a una educación regular.

Khan & Khader (2014) dicen que: el mayor componente del proceso de aprendizaje es el resultado de la colaboración del estudiante y la comunicación con sujetos expertos. En otras palabras si el estudiante ha de adquirir conocimiento lo debe hacer bajo la tutela de alguien que lo guíe en las primeras sendas, debe comunicarse efectivamente con otros para transmitir sus pensamientos e inferir nuevas especulaciones que lo lleven a niveles superiores de conocimiento. La adquisición de conocimiento sea cual fuere, debe ser metódica, argumentada y desarrollada por las partes que intervienen en el proceso.

### **3.1.10 Comunicación**

La naturaleza constructivista de la teoría de sistemas indica que la comunicación no puede ser entendida como una cuestión de transmisión, como lo hace en el modelo de la comunicación tradicional. La información es construida en la comunicación, no es transmitida. (Rasmussen, 2001).

Se entiende que la comunicación no debe ser tomada solamente como un canal por el cual la información fluye como lo hace en el modelo tradicional, donde el estudiante recibe la data por parte de su profesor y este trata de asimilarlo para entender el mundo que lo rodea. Ahora se lo ve como el instrumento por el cual el docente construye su conocimiento comunicándose de manera asertiva.

Si no se dispone de un canal fiable de comunicación todo el modelo en si está en peligro, ya que si este se interrumpe o tiene problemas ocasiona que las partes involucradas no puedan realizar el intercambio de experiencias requerida para la construcción del conocimiento. Adicionalmente, si a pesar de todas las herramientas tecnológicas que se dispone no se logra una buena comunicación, mal haríamos en desarrollar un modelo que no aliente y promueva esta práctica.

### **3.1.11 Motivación**

Tener una adecuada motivación es crítico para los profesores para integrar tecnología efectivamente en el currículo escolar, también se debe considerar la disponibilidad de hardware y software, el factor humano ya sea por la destreza que presenta el docente para utilizar la tecnología pero sobre todo la motivación de este para utilizarla. (Yeung, Tay, Hui, Lin, & Low, 2014).

El utilizar tecnología en el aula debe ser siempre un punto a favor del educador, ya que la gran mayoría de sus educandos pertenecen a la generación de la llamada era digital, ellos ya saben utilizar las herramientas tecnológicas de una manera muy efectiva; es decir, ya son altamente letrados en la materia y les es natural utilizar las herramientas tecnológicas disponibles. Se debe tomar en cuenta que el alumno está motivado por utilizar la tecnología, queda ya al profesor mantener el entusiasmo para que no se pierda el interés.

También se debe considerar que para que la motivación se mantenga, todos en la clase digital deben tener acceso a la misma, simultáneamente y en tiempo real. Esto debe impulsar al estudiante a participar y trabajar colaborativamente e individualmente durante todo el proceso de aprendizaje.

Finalmente, el maestro debe ser el primero en estar motivado para aplicar y usar la tecnología en el aula; ya que caso contrario, el lugar de motivar al estudiante se podría tener un efecto adverso y desperdiciar la oportunidad de alcanzar a los docentes de una manera apropiada.

### **3.1.12 Constructivismo**

El constructivismo surge como una teoría que explica cómo el conocimiento es construido usando información previa que ha sido desarrollada en cada individuo como el resultado de otras experiencias de aprendizaje. Piaget se enfoca en cómo el conocimiento es construido por medio de la interacción con el medio ambiente, mientras que Vygotsky enfatiza la idea de cómo el medio social permite una autoconstrucción de cada individuo. (Altuna & Lareki, 2015)

Analizando estas teorías sobre el aprendizaje se puede inferir que el aprendizaje está centrado realmente sobre el alumno, el cual debe ser guiado, introducido e incentivado a la creación de su propio conocimiento. Es muy importante la interacción que el docente tiene con su entorno y sus pares para poder construir su conocimiento; de igual manera, se puede agregar que el pensamiento crítico que desarrolle el estudiante es también primordial para el éxito de su aprendizaje, ya que no solo toma un conocimiento básico obtenido por experiencias previas sino que está en la capacidad de cuestionar y analizar dicho conocimiento previo para obtener nuevos resultados.

Por lo tanto, si se desea que el modelo cumpla con su objetivo de permitir que el estudiante desarrolle su pensamiento crítico, este debe tener la oportunidad de interactuar vívidamente y expresar sus opiniones de manera colaborativa, esta opción debe estar incrustada en las actividades que el docente genere en el aula virtual para lograr un conocimiento que sea constructivista.

### **3.1.12.1 ¿Qué es el aprendizaje?**

Si se revisa primeramente la definición de aprendizaje se encuentra que es: la adquisición de conocimiento o destrezas por medio de la experiencia, el estudio, o por el ser enseñando. Como se puede ver esta definición está de acuerdo con la corriente constructivista ya que el conocimiento se lo genera por medio de la experiencia de cada individuo, con lo cual estamos siendo coherentes con las nuevas teorías de la enseñanza y el aprendizaje.

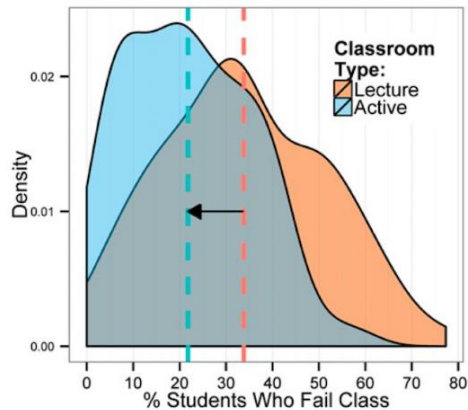
El aprendizaje es importante debido a que nadie nace con la habilidad de funcionar como un adulto en la sociedad. Uno de los nuevos paradigmas del nuevo aprendizaje se basa sobre el llamado el aprender para entender. (John D.Bransford, Ann L.Brown, and Rodney R.Cocking, 2000). Realmente el propósito general de cualquier modelo que se quiera aplicar debe enfocarse a que el estudiante realmente entienda lo que está aprendiendo, para que posteriormente lo pueda aplicar.

El interiorizar y sacar provecho de lo que se aprende es el objetivo final de todo individuo, este conocimiento que se genera debe ser en el futuro aplicable en la vida real, para que de este modo tenga sentido todo este proceso de aprendizaje. El ¿cómo?, el ¿cuándo?, el ¿cuándo?, el por qué? Son cuestionamiento valideros que llevan a descubrir el conocimiento, pero la parte más importante sería el ¿para qué? o ¿en qué se va a utilizar este conocimiento?, que debería ser para el bien común.

### **3.1.12.2 Aprendizaje significativo mediante la pedagogía**

La propuesta general es lograr un aprendizaje que sea significativo utilizando las herramientas pedagógicas antes mencionadas, con esto se desarrolla lo que se llama en educación el aprendizaje activo. Es decir regresamos al punto del constructivismo donde el estudiante debe lograr su conocimiento, el docente debe participar, debe apropiarse, y debe generar sus propios pensamientos.

**Figura 7: Estudiantes que fallan clases.**



Fuente: (Aatish Bhatia, 2014)

En el artículo publicado por Aatish Bhatia (2014) hace una reflexión sobre el por qué promover el aprendizaje activo. Estudiantes en una clase tradicional son 1.5 veces más propensos a fallar sus cursos, en comparación a los estudiantes de aprendizaje activo. El autor encontró que el 34% de los estudiantes fallaron sus cursos en una clase dictada de manera estándar, comparado con un 22% de estudiantes bajo la modalidad de aprendizaje activo.

Esto da la pauta de que se mejora notablemente el índice de aprendizaje, lo que conlleva también a un mejor aprovechamiento y a que dicho conocimiento se interiorice de mejor manera para un uso futuro. La pedagogía realmente da sus frutos si es aplicada adecuadamente y de manera oportuna.

### **3.1.12.3 Desafíos**

La enseñanza se ha convertido en una tarea desafiante para todos los profesores, mantener la atención del estudiante, administrar el salón de clases, y explicar el contenido a cada uno de ellos es ahora más que un arte. Por lo tanto, dando una opinión el captar la atención de los estudiantes; se ha convertido en una tarea difícil, ya que los docentes se adaptan a un mundo cada día más cambiante y sus pensamientos siempre se encuentran en el ciberespacio más que en el mundo real.

En primer lugar, es necesario afirmar que el objetivo principal de un profesor es enseñar y no entretener a los estudiantes. Partiendo de esta premisa, la mayoría de los profesores estarán de acuerdo en que la clave para entender el problema reside en la cantidad de atención que los estudiantes pueden lograr durante una clase, pero ¿qué significa prestar atención?; Por ejemplo, se puede decir que escuchar y mirar son las claves, y usted tiene razón, no hay otra manera aparte de esto. Se ha encontrado que la ejecución de una serie de procesos en el aula con un adecuado manejo de esta puede dar lo que se está buscando.

Desde los primeros años, este tema se ha convertido en un desafío, y no importa cuántos años tengas en el negocio, cada maestro necesita encontrar nuevos recursos, nuevas ideas y nuevas técnicas para mejorar su clase. Muchos recursos están disponibles en Internet, si lo desea, consulte [edutopia.org](http://edutopia.org) o [busyteacher.org](http://busyteacher.org). Se muestran muchos recursos y están disponibles para cualquiera que esté interesado.

Después de todo esto, imagina una clase de jóvenes cuyo objetivo principal en la vida es divertirse, y ahora llegas como el nuevo profesor de equis materia y quieres explicar una buena y bien establecida clase. Esto puede no tener sentido para ellos, tratar de hacerles entender que esto es algo importante y útil, aún más. Por lo que, este es el desafío si usted entiende el problema.

La importancia de estos temas, residen en la premisa de que si el estudiante no presta atención y si él o ella no se interesa lo suficiente en el tema, casi nunca él o ella comenzarán a construir su conocimiento. Si el profesor no puede captar la atención de los estudiantes todo su esfuerzo hubiera sido en vano.

Si alguno de ustedes, queridos lectores, no cree estas palabras, por favor, escriba en su motor de búsqueda las palabras "Los estudiantes ponen atención" y el resultado sería miles de páginas dando consejos para mejorar esta temática.

Finalmente, el encarar este desafío y darle una solución es lo que busca este estudio sobre un modelo de aula virtual para gestionar el conocimiento, para llevar a los estudiantes al siguiente nivel de aprendizaje. Hacerlos entonces pensar y construir su propio conocimiento.

#### **3.1.12.4 Características básicas**

Al momento de diseñar un plataforma cualquiera que esta sea se deben tomar en cuantas las características que esta debe tener para que ofrezca una buena operatividad con el usuario y con los elementos tecnológicos que la rodea, una propuesta muy interesante; y que a opinión propia lo que se debe tomar en cuanta son las propuestas expuestas por (Clarenc, 2013).

##### **3.1.12.4.1 Interactividad**

Cuando se habla de interactividad generalmente viene a la mente un intercambio activo entre una o más partes involucradas. Pero cuando se habla de “Interactividad” en el computador, se comprende que este intercambio se lo puede realizar entre dos o más personas utilizando un medio digital apropiado donde el gestor principal sería el programa de computación que permite esta interacción. Por lo tanto, uno de los punto claves que se debe tomar en cuenta necesariamente debe ser la interactividad que la plataforma ofrezca a los usuarios.

##### **3.1.12.4.2 Flexibilidad**

Al hablar de flexibilidad se puede referir como la capacidad o susceptibilidad de modificarse o adaptarse al entorno que influye sobre él, también se puede decir que “Cuando un LMS ofrece flexibilidad, la plataforma no se mantiene rígida a los planes de estudio, sino que puede adaptarse tanto a la pedagogía como a los contenidos adoptados por una organización” (Clarenc, 2013).

##### **3.1.12.4.3 Escalabilidad**

Hablando en el lenguaje de la computación, se puede afirmar que la escalabilidad se refiere esencialmente a una propiedad la cual es deseable en un determinado sistema o a un proceso específico, mostrando una capacidad para reaccionar o bien adaptarse pero sin perder en ningún momento su índice de calidad. Por esta razón, la escalabilidad en un LMS debe ser siempre tomado como un eje central y no transversal ya que el crecimiento y desarrollo continuo de una plataforma debe garantizar al usuario la mencionada expansión al igual que la calidad habitual de la misma, esto sin detrimento de la cantidad de usuarios activos y concurrentes a la plataforma.

#### **3.1.12.4.4 Estandarización**

Un estándar se define como: “algo que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia”. (Diccionario On-line, 2018) Al momento de utilizar cualquier herramienta esta debe tener un formato o funcionamiento estándar que permite una mejor comprensión y uso de la misma, se debe garantizar tanto el acople como el funcionamiento de todos los elementos que forman la plataforma. Con esto se obtiene el poder utilizar material creado por terceras personas de manera efectiva en la nueva herramienta.

#### **3.1.12.4.5 Usabilidad**

El término por si solo explica claramente el concepto, el aula virtual; de este caso de estudio, debe poder ser utilizada de una manera fácil y transparente para que el usuario no lo vea como algo difícil o imposible de usar y que termine al final abandonando la plataforma. Esta debe ofrecer los elementos y diseño sencillo y comprensible para cada usuario involucrado.

#### **3.1.12.4.6 Funcionabilidad**

Esto abarca a todas las actividades que se desea cubrir para alcanzar un objetivo. Entre mayor sea el número de necesidades requeridas y que a la vez sean satisfechas no dará el grado de funcionabilidad de la plataforma. Por otra parte, se debe recalcar que cuando se habla de funcionabilidad también se debe pensar y aplicar la escalabilidad como una parte intrínseca de esta propiedad de un sistema de aprendizaje.

#### **3.1.12.4.7 Ubicuidad**

El término se refiere claramente a estar en todas partes, muy relacionado con la disponibilidad pero con un ingrediente de presencia a donde quiera que vaya el usuario; es decir, no importa a donde me pueda dirigir, el servicio va a estar siempre con el usuario, este se puede cambiar de localización, a un determinado tiempo puede estar en un salón de clase, luego en otro distinto o inclusive en el hogar. Lo importante es que la plataforma va a estar donde quiera que el usuario vaya.

### **3.1.13 Tecnología Educativa**

Desde ya hace años se ha venido aplicando diferentes tipos de tecnologías en la educación, se sabe también que el uso de multimedia aporta significativamente al aprendizaje ya que se combina la información en forma de texto y se la combina con imágenes y sonido para expandir la comprensión de los contenidos. Al utilizar el internet se potencializa este concepto ya que no solo se tiene un conocimiento estático sino que a su vez se puede proyectar a la investigación y descubrimiento de nueva data que puede ser utilizada por el estudiante en las actividades realizadas en el aula.

Considerando el desarrollo profesional de los profesores como parte de la integración de la tecnología y el currículo, se puede deducir que su éxito como educadores en la era digital actual depende de su capacidad para comunicarse eficazmente con diversos entornos mediados por la tecnología. (Papadakis, Dovros, Paschalis, & Rossiou, 2012).

Al hablar de tecnologías aplicadas a la educación se debe tomar en cuenta también que no necesariamente estas deben haber sido diseñadas para educar, pero con un poco de creatividad se las puede utilizar para este objetivo; por ejemplo, se puede crear un grupo de Facebook donde se hable únicamente sobre el tema a tratar en clase, a compartir recursos o realizar preguntas a los miembros del grupo.

El punto principal es que la tecnología que se utilice debe aportar al aprendizaje en el aula y fuera de ella, teniendo en cuenta puede haber estudiantes que se salen del contexto y podría solamente estar conversando sobre temas no relacionados al estudio en lo referente a redes sociales; por lo cual, es mejor tener un ambiente controlado y bien delimitado donde se pueda realizar este tipo de actividad y así poder alcanzar este principio de aporte.

Un aspecto muy positivo del uso de la tecnología en la educación es que mejora sustancialmente la comunicación entre las partes que intervienen en el proceso de aprendizaje; es decir, se habla de la famosa trilogía de la educación donde se involucra también al padre de familia como parte del proceso. También está la cooperación entre pares para lograr objetivos y metas trazadas por parte del docente,

es de sumo valor alentar a los estudiantes a explicarse conceptos, a extraer ideas, o inferir sobre aspectos tratados o propuestos.

La tecnología educativa permite también un monitoreo continuo del proceso que se esté realizando, lo que permite al docente a tomar medidas correctivas o de carácter motivacional para que los docentes realicen adecuadamente la tarea asignada previniendo malas interpretaciones o corrigiéndolas a tiempo y garantizando un producto final más adecuado y mejor echo.

Por lo tanto, un correcto diseño y apropiado manejo de una tecnología enfocada para la educación permite maximizar las probabilidades que un estudiante tiene para aprender y a un docente de tener la oportunidad de mejorar su actividad docente si se lo hace de una manera técnica y adecuada, lo cual sería el propósito de un verdadero LMS.

#### **3.1.13.1 Tipos de tecnologías para la educación.**

Al hablar sobre las distintos tipos de tecnologías que están disponibles para la educación se considera importante mencionar las siguientes de acuerdo a las funcionalidades que estas ofrecen.

Los blogs, este tipo de herramientas permiten realizar publicaciones e interactuar entre los miembros del mismo. Esto da gran resultado ya que promueve el razonamiento y la libre expresión de los educandos. También se puede mencionar a los Wikis los que permiten crear contenidos online y pueden ser de manera colaborativa lo que ayuda a la investigación y contrastación de los datos publicados.

El almacenamiento en la nube es hoy en día una tecnología que está muy difundida en especial entre las nuevas generaciones. Esta tecnología no solo permite respaldar la información y tenerla disponible a cualquier momento en cualquier parte del mundo, solo se necesita tener una conexión activa en la red. Pero una de las funcionalidades más útiles en la educación o en el trabajo es que se puede utilizar la misma para trabajar colaborativamente, varios usuarios pueden acceder al mismo documento y pueden modificarlo simultáneamente, lo que significa mayor eficiencia y comunicación.

Youtube, este solo nombre se presenta a sí mismo, plataforma en la cual se puede compartir videos y difundirlos por la red, muy útil al momento de realizar trabajos que requieran un formato de video que como se conoce requiere mucho espacio y su portabilidad representa un verdadero problema. Un gran aporte, es el poder incrustar código que lleva a la ventana de esta marca y mostrar su contenido, con lo que se ahorra recursos propios y están disponibles todo el tiempo.

MOOC de su acrónimo en Inglés (*Massive Open Online Course*) una propuesta cada vez más creciente, donde cualquier persona que desee aprender puede acceder a cursos gratuitos o de pago para lograr una superación personal. El ejemplo más representativo es el de EDX.ORG, fundado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y la Universidad de Harvard, que lleva sus cursos de manera masiva a todo el mundo sin ningún tipo de barrera social, política o económica.

Evaluación online, este tipo de tecnología permite o facilita la creación de tests o pruebas evaluativas que permiten a los usuarios crear bancos de preguntas con una metodología de base estructurada; es decir, con preguntas de verdadero o falso, selección múltiple, rellenar los espacios, o a su vez de respuestas cortas. Lo cual facilita mucho la labor docente ya que el maestro no tiene que pasar tiempo corrigiendo las evaluaciones de manera individual, sino que la plataforma ya le asigna el valor correspondiente según las respuestas predefinidas.

Prezi, esta plataforma permite la creación de presentaciones de gran impacto debido a la funcionalidad de animación y que se encuentra disponible online 24/7. Esta herramienta permite colaborar con otros docentes o estudiantes, ya que si el usuario pertenece a estos grupos no tiene que realizar pago alguno por su uso, y compartir sus presentaciones. Se encuentra también la versión pagada para uso comercial donde empresas o profesionales pueden crear este tipo de presentaciones las cuales son muy profesionales.

Al hablar de un LMS, se debe indicar que el propósito es administrar o gestionar todas o la mayoría de estas tecnologías pero de manera integrada, aplicando los conceptos pedagógicos mencionados en los capítulos anteriores. Se debe determinar que tecnologías sirven para mejorar el producto final y como realizar su integración y aplicación en la plataforma.

### 3.1.13.2 La educación para los Millenians.

Gerber & Ward (2016) exponen que, la tecnología es una herramienta que cambia constantemente y que puede ser utilizada para revolucionar el salón de clase y alentar a los estudiantes de la nueva generación, los Millenians. Resulta obvio pensar que los jóvenes en la actualidad están íntimamente ligados a la tecnología y que la aplicación de las TIC en el salón de clase produce un nuevo interés sobre los temas que pueden ser tratados en la misma.

El estudio indica o sugiere que se deben tomar en cuenta específicos tipos de tecnologías existentes para el éxito en la aplicación de la tecnología educativa, lo cual promueve el interés y asegura la participación de los estudiantes tanto dentro como fuera del salón de clase, ya sea en la forma de actividades en la hora clase o tareas a realizar en casa.

*Screen castings applets*, este tipo de tecnología permite grabar videos de las tareas asignadas para luego publicarlas por medio del internet. El mejor ejemplo podría ser el uso de YouTube donde el usuario puede crear su propia cuenta y subir sus videos para poderlos compartir con el mundo entero si así lo desea o solo con la audiencia seleccionada. Esto garantiza la participación directa del docente ya que nadie más que él puede aparecer en la grabación. Otra aplicación que se puede mencionar es la *Educreation* que permite la creación de grabaciones y la distribución de las mismas, uno de los aspectos más positivos es que se puede mantener una buena comunicación entre las partes envueltas en el proyecto. En síntesis, es importante incluir este tipo de actividades en cualquier LMS debido a la motivación que envuelve el crear un video y la participación de los estudiantes en la misma.

*Graphing calculators applets*, al hablar de este tipo de aplicaciones netamente se las utiliza para la enseñanza de la Matemática, ya que en lugar de utilizar una calculadora física se utiliza el app para realizar los cálculos, pero es importante traerlo a colación ya que este tipo de aplicaciones promueven el aprendizaje por medio del descubrimiento. Concepto que puede ser muy útil y aplicable a otras áreas que no sean estrictamente direccionadas hacia el cálculo.

*Student response applets*, los llamados clickers, sistemas donde el profesor lanza preguntas a su audiencia y son los estudiantes los encargados de contestarlas obteniendo así la data necesaria para el

respectivo procesamiento, pudiendo ser esta resumida y desplegada para que el educador pueda analizar y tomar un curso de acción. Anecdóticamente, se ha pensado que esta idea innovadora la estaba produciendo por primera vez y fue una sorpresa encontrar que la idea ya había sido analizada y hasta comercializada. Claro está que no en la forma que este estudio propone; es decir, lo que se le ha llamado la clase digital debe incluir un componente de preguntas diagnósticas las cuales arrojan el nivel de comprensión de los dicentes, pudiendo el maestro tomar decisiones de retroalimentación, refuerzo académico o avance de la clase. La propuesta se basa en dos alternativas, la primera es en la aplicación web debe contener este elemento de preguntas; con lo cual aplicamos el aprendizaje por medio del cuestionamiento, segundo es la utilización de aplicaciones móviles que en este caso se asemejan a los clickers pero que no envuelven un despliegue tecnológico solo para poder cuestionar a la audiencia, con lo cual se tiene un ahorro significativo en la inversión del ambiente digital.

### **3.1.13.3 Tecnologías WEB emergentes**

Katuska Fernández (2017) En un *podcast* para EDX.ORG realiza una interesante aclaración sobre las tecnologías emergentes y dice, “el término emergente debe ser contextualizado geográfica y cronológicamente debido a que el surgimiento de la tecnología con propósitos educativos se circunscribe a la realidad de las sociedad alrededor del mundo.”

Muchas veces cuando se escucha el término emergente, lo primero que viene a la mente es la palabra nuevo, pero según lo expuesto esto no es necesariamente verdad. Hay que tomar en cuenta que ciertas tecnologías llegan a ciertos lugares pasado ya un buen tiempo, por lo que no es nuevo pero llega recientemente a ese lugar, mientras en otros ya se encuentra totalmente difundido.

Un hito que debe ser comprendido y tomado en cuenta es que en muchos casos la pedagogía y el uso de la tecnología no han sido tratados realmente en el ámbito de las tendencias que están dominando hoy en día.

La Dra. Fernández hace mención también sobre las características que deben tener las plataformas emergentes, una de ellas es que se debe garantizar el acceso al internet en todas las instituciones educativas para minorar la brecha educativa y el acceso a la información. También las TICs han sido

consideradas como recursos didácticos y que la eficacia no depende del potencial tecnológico sino de los elementos que abarca al currículo conjuntamente a profesores y alumnos. También el impacto que estas tienen es un punto que debe ser aún estudiado a profundidad ya que Fernández acota que no hay suficientes estudios que muestren esta realidad.

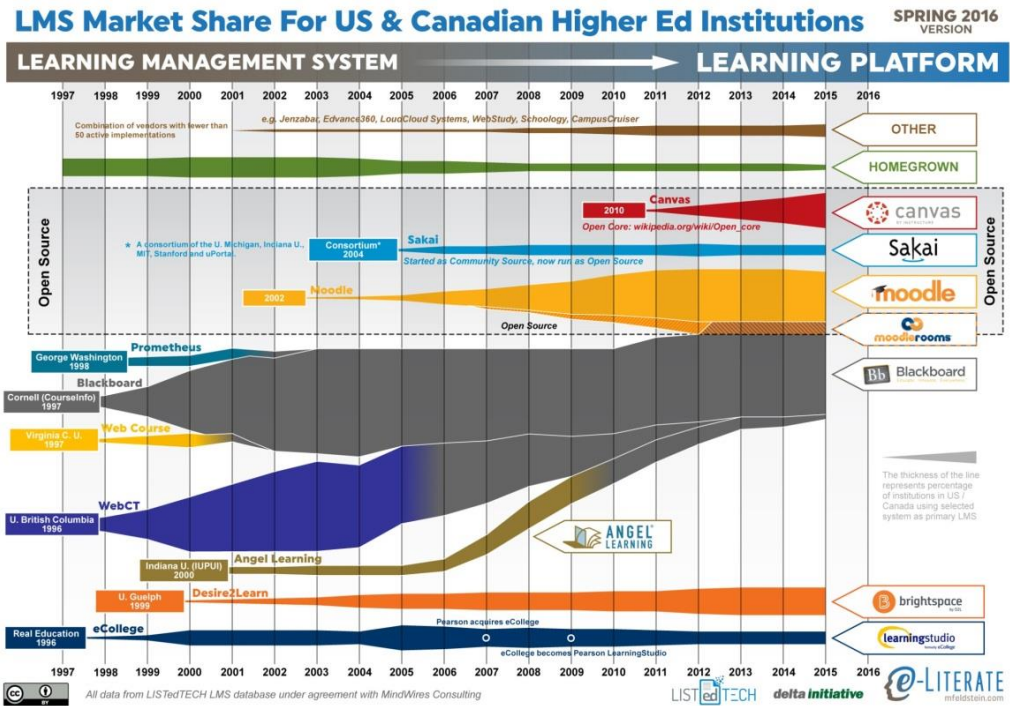
Para finalizar, la formación de los docentes se refleja en el nuevo rol del maestro relacionado con sus habilidades y competencias. El docente debe tener muy en claro el uso de las TICs como la herramienta para poder llegar de una mejor manera a sus educandos, el docente debe poder manejar y dar solución a los problemas que pueden presentarse durante el uso de estas nuevas tecnologías, ojo que no se indica que el docente debe ser un perito en tecnología, pero si debe saber manejar la misma de una manera muy fluida y espontánea.

#### **3.1.13.4 LMS más utilizados**

Hoy por hoy en el mercado de la educación se puede encontrar tan diversas como distintas plataformas educativas que son herramientas valiosas para el proceso de enseñanza y el aprendizaje. Pero ¿Qué hace a un aula virtual diferente y mejor de otra? La respuesta a esta interrogante es que el usuario tiene la palabra final, empero en las siguientes líneas se cubre varios aspectos que las plataformas más utilizadas en la actualidad ofrecen. También se presenta un cuadro comparativo para facilitar el análisis (ver tabla 1) de las plataformas evaluadas, donde el lector puede tener una idea más documentada.

En la figura siguiente se muestra la distribución del mercado referente a los LMS donde se puede observar claramente el dominio del Moodle, Canvas, Blackboard entre otros, como los sistemas más populares, los cuales están descritos a continuación, se ha considerado también importar a Edmodo, el cual no está listado en este grupo, pero que está también tomando fuerza y representa una opción digna de mencionarse.

Figura 8: Plataformas LMS más utilizadas



Fuente: (E-Literate, 2017)

### 3.1.13.4.1 Moodle

Figura 9: Moodle



Fuente: (efdeportes, 2015)

Esta plataforma está altamente difundida en el ámbito educativo superior, es común hoy en día ver esta plataforma funcionando en las Universidades alrededor del mundo. Ya que presenta muchas funcionalidades que pueden ser aprovechadas por el docente al momento de impartir su clase. A continuación se detallan las principales características de esta plataforma analizadas por la Universidad de Antioquía en su Programa de Integración de Tecnologías a la Docencia:

**Figura 10: Características del Moodle**

- Promueve una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.).
- Es apropiada para el aprendizaje en línea y para complementar el aprendizaje presencial.
- Tiene una interfaz de navegación sencilla, ligera y eficiente.
- La mayoría de las áreas de introducción de texto (recursos para agregar información, recursos para proponer actividades) pueden ser editadas usando un editor HTML tan sencillo como cualquier editor de texto.
- Un profesor tiene control total sobre todas las opciones de un curso.
- Ofrece una serie de actividades para los cursos: consulta, tarea, diálogo, chat, foro, glosario, wiki, cuestionario, reunión, entre otros.
- Todas las calificaciones para los foros, diarios, cuestionarios y tareas pueden verse y descargarse como un archivo con formato de hoja de cálculo o archivo de texto.
- Crea un registro completo de los accesos del usuario. Se dispone de informes de la actividad de cada estudiante, con gráficos y detalles sobre su paso por cada módulo (último acceso, número de veces que lo ha leído) así como también de una detallada "historia" de la participación de cada estudiante, incluyendo mensajes enviados, entre otras.
- Integración del correo. Pueden enviarse al correo electrónico copias de los mensajes enviados a un foro, los comentarios de los profesores, etc., en formato HTML o de texto.
- Los profesores pueden definir sus propias escalas para calificar.
- Los cursos se pueden empaquetar en un único archivo zip utilizando la función de Copia de seguridad, la cual puede ser restaurada en cualquier servidor.

Fuente: (aprendeenlinea, 2016)

Una gran fortaleza que tiene el Moodle es el poder gestionar las aulas virtuales y que estas sean parametrizables según la necesidad del docente, la configuración del aula dependerá de cómo el profesor dueño del aula quiera desplegar su información y material didáctico que desee compartir con sus dicentes.

Se puede notar fácilmente la influencia pedagógica ya que como en los sistemas modernos el constructivismo está presente impulsando a la construcción de conocimiento y a la participación cooperativa, lo cual ayuda y asegura la participación de quienes conforman la clase.

Hay que mencionar, que su sistema contiene la posibilidad de crear evaluaciones en línea y la promulgación de notas y avances que ha logrado el estudiante, lo que potencia y facilita la labor docente en el sentido de las evaluaciones.

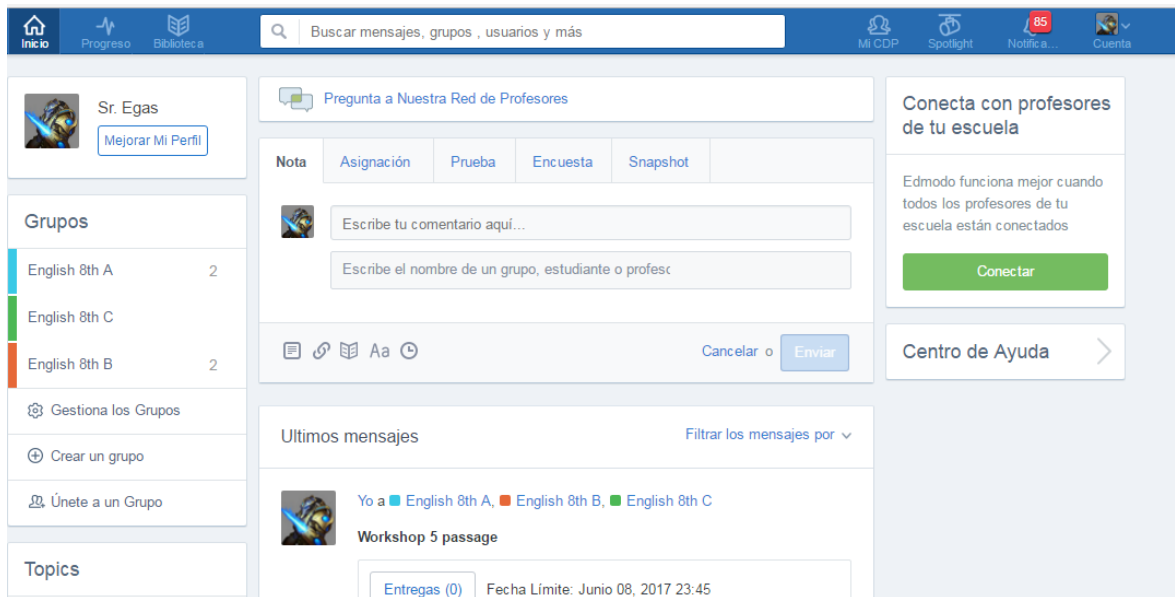
#### **3.1.13.4.2 Edmodo**

Edmodo es una plataforma LMS que funciona completamente en la WEB y ha sido creado imitando la apariencia de Facebook, con lo cual los estudiantes son animados a postear y colocar sus comentarios o realizar una consulta a sus pares todo bajo la supervisión del docente a cargo y como si fuera poco también se puede incluir a los padres para que vayan revisando los avances y materiales que se cargan a la plataforma.

También dispone de la funcionalidad de poder cargar contenidos ya sean estos escritos o en otros formatos para que los miembros puedan acceder a los mismos, creando así también un repositorio de materiales didácticos o de asignaciones con los cuales los educandos pueden aprender y estudiar. Cada tarea cuenta con un seguro de bloqueo para que el estudiante cumpla con fechas límite establecidas por el profesor, lo cual facilita el control de cumplimiento estudiantil.

Finalmente, algo que es muy positivo es el poder crear evaluaciones en línea que pueden ser asignadas tanto para la casa como para el uso dentro del salón de clase. Dispone de varias opciones para la creación de estos test y permiten de igual manera colocar material de apoyo para el estudiante de ser el caso.

**Figura 11: Plataforma Edmodo**



Fuente: (Edmodo, 2018)

**Figura 12: Características de Edmodo**

- Edmodo es una plataforma social educativa gratuita.
- Permite la comunicación entre los alumnos y los profesores en un entorno cerrado y privado a modo de microblogging.
- Edmodo cuenta con diferentes roles, profesores, alumnos y padres con el objeto de permitir la interacción de todos los integrantes de la comunidad educativa.
- Dentro de los grupos, el profesor puede crear también subgrupos para organizar las actividades de los estudiantes.
- Edmodo propone un sistema de evaluación continua basada en las diversas tareas y actividades que el profesor va colgando en el muro de la plataforma correspondiente a cada grupo.
- El feedback que obtienen los alumnos se produce tanto a través de la corrección de las tareas por parte del profesor como de las críticas y comentarios que los propios alumnos pueden realizar sobre las tareas de sus compañeros siempre que el profesor permita esta interacción entre los mismos.
- Incorporar mediante sindicación el contenido de nuestros blogs.
- Lanzar encuestas a los alumnos.
- Asignar tareas a los alumnos y gestionar las calificaciones de las mismas.
- Gestionar un calendario de clase.
- Crear comunidades donde agrupar a todos los docentes y alumnos de nuestro centro educativo.
- Compartir diversos recursos multimedia: archivos, enlaces, videos, etc.

Fuente: (Scribd, 2016)

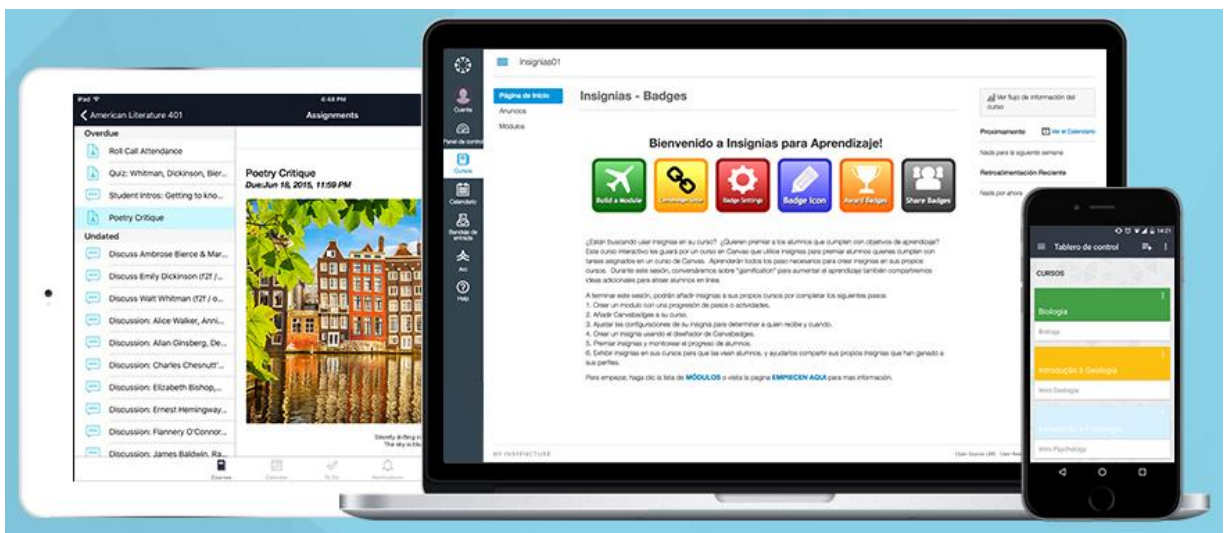
Edmodo está más orientado a la enseñanza de nivel medio, pero no es una limitante para poderlo utilizar en otros ámbitos como el nivel superior, debido a gran facilidad de manejo de sus aulas virtuales que son administrables.

### 3.1.13.4.3 Canvas

Canvas es un LMS que también se ha ganado su popularidad, tiene un diseño avanzado y muy visual, los creadores de este LMS se han enfocado en desarrollar herramientas complementarias para su mejor acción. Canvas ofrece una plataforma fácil de usar; aunque dando una opinión general, no fue una experiencia tan fácil como se lo ofrece, pero si es muy completa. Incluso ofrece poder grabar audio y video, y que como es conocido esto demanda de muchos recursos, especialmente si estos están en la WEB.

Un punto a favor del Canvas es que ofrece una gran variedad de recursos para la administración de las clases y los estudiantes; así también, recursos que pueden ser utilizados a nivel directivos, lo que permite facilitar muchas tareas de control y supervisión.

Figura 13: Plataforma Canvas



Fuente: (Canvas, 2018)

**Figura 14: Características de Canvas LMS**

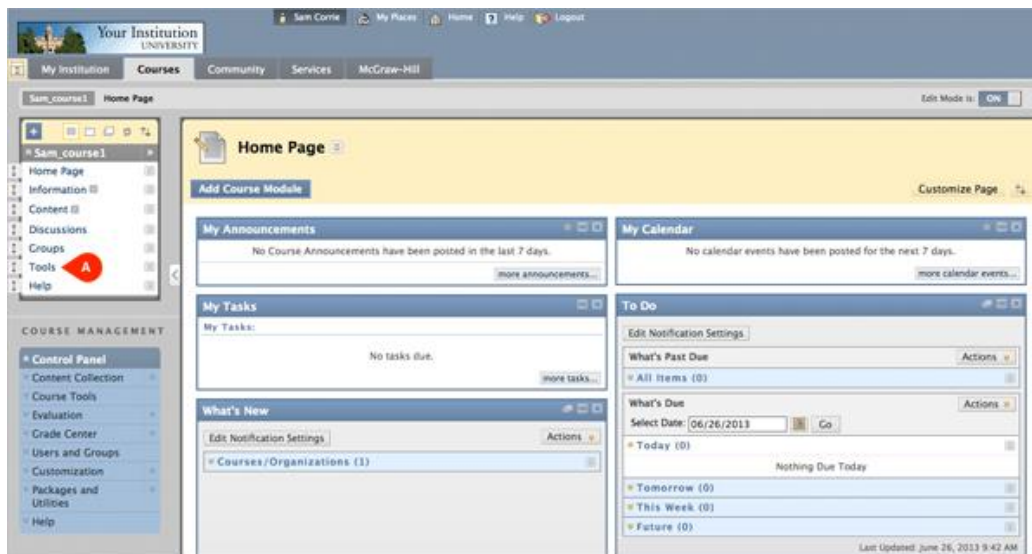
- Plataforma LMS Gratuita / Paga.
- Canvas es un LMS gratuito o pago dependiendo de las funcionalidades que se desee.
- Este LMS corre totalmente en la nube.
- Ofrece la funcionalidad de acceder a los cursos como profesor/alumno.
- Se encuentra disponible en varios idiomas.
- Permite la navegación WEB y por dispositivos móviles.
- Mensajería por medio de redes sociales.

Fuente: (Canvas, 2018)

#### 3.1.13.4.4 Blackboard

Este LMS es netamente comercial; esto es, que se debe pagar para poder utilizarlo a diferencia de los anteriores que le permiten al usuario acceder a gran cantidad de recursos de manera gratuita. Esta plataforma salió al mercado en el 2006, ha tenido gran aceptación alrededor del mundo ya que se lo utiliza en más de 60 países.

**Figura 15: Blackboard**



Fuente: (ytimg, 2015)

Esta herramienta dispone de todo un módulo para poder gestionar los contenidos que se generen en la misma; también, está compuesto por un set de evaluación, comunicación y seguimiento que permite a los usuarios interactuar y controlar avances o rendimiento académico. Adicionalmente, tiene aplicado fuertemente los conceptos del constructivismo asociados al aprendizaje colaborativo y social.

**Figura 16: Características Blackboard**

- Creación de repositorio digital
- Comunicación entre miembros
- Permite la colaboración e interacción
- Permite crear pruebas o exámenes
- Permite llevar el control de las calificaciones

Fuente: (yting, 2015)

#### **3.1.13.4.5 Comparativa LMS**

Cada LMS posee sus propias fortalezas pero también ciertas desventajas, las cuales sirven de marco referencial para un desarrollo responsable que vaya de acuerdo con las prestaciones que se encuentran disponibles en estas plataformas, al respecto se debe aclarar que la intención es aplicar la filosofía Japonesa de imitar, igualar y superar. Con esto se quiere decir que se utiliza el conocimiento de LMS para crear una nueva plataforma que contenga los elementos que ya están siendo de impacto en el mundo de hoy, se trata de tener los mismos estándares que brindan un buen producto para que sea utilizable; y finalmente, crear un producto innovador que marque una diferencia como aporte a la comunidad local y global.

A continuación se ha elaborado un comparativo entre las LMS más utilizadas destacando sus principales características, las cuales deben ser tomadas en cuenta al momento de crear la plataforma de gestión del conocimiento. Es importante poder tomar estos puntos de partida ya que estas funcionalidades han sido ya probadas y tienen la aceptación de los usuarios debido a las ventajas que estas ofrecen.

**Tabla 1: Comparativa LMS**

CARACTERISTICAS	Moodle	Blackboard	Edmodo	Canvas
Gratuito	x		x	
Requiere instalación de software	x			
Control de profesor	x	x	x	x
Plazos de entrega	x	x	x	x
Repositorio digital	x	x	x	x
Avance de trabajo con alumnos	x	x	x	x
Reutilización de recursos	x	x	x	x
Cooperación entre profesores	x			x
Comunicación con alumnos	x		x	x
Disponibilidad de encuestas	x			
Evaluaciones	x	x	x	x
Integración con otros LMS		x		
Comunidad virtual		x	x	
Ayudas para Necesidades Especiales (NN.EE).		x		
Colaboración		x	x	x
Acceso para padres			x	
Dispone de chats	x	x	x	x
Integración con redes sociales				x

**Fuente: Elaboración propia**

La plataforma LMS elaborada ha recogido las principales características que todo LMS debe tener, pero el aporte más significativo es el que permite elaborar el material de apoyo pero siguiendo una metodología pedagógica.

### 3.1.1 Scrum

Para poder desarrollar un software de calidad y que cumpla con los estos requerimientos debe estar regido o contemplar normas o buenas prácticas que permitan este desempeño, por lo cual, se han revisado las metodología ágiles. Entre estas está *SCRUM*, y comprende un proceso simple pero efectivo para trabajar y desarrollar el proyecto. Debiendo asignarse roles específicos entre las personas que intervienen en el proyecto, definiendo las iteraciones y su tiempo de duración, que para este caso, es de 15 días y una reunión diaria antes de continuar con el proceso; esto con el objetivo de garantizar la satisfacción del cliente y la calidad del producto final. Esto se detalla en el capítulo de la metodología.

**Tabla 2: Ranking de Metodologías según su Agilidad**

	CMM	ASD	Crystal	DSDM	FDD	LD	Scrum	XP
Sistema como algo cambiante	1	5	4	3	3	4	5	5
Colaboración	2	5	5	4	4	4	5	5
-Resultados	2	5	5	4	4	4	5	5
-Simplicidad	1	4	4	3	5	3	5	5
-Adaptabilidad	2	5	5	3	3	4	4	3
-Excelencia técnica	4	3	3	4	4	4	3	4
-Prácticas de colaboración	2	5	5	4	3	3	4	5
<b>Media CM</b>	2.2	4.4	4.4	3.6	3.8	3.6	4.2	4.4
<b>Media Total</b>	1.7	4.8	4.5	3.6	3.6	3.9	4.7	4.8
Tabla 2. Ranking de “agilidad” (Los valores más altos representan una mayor agilidad)								

Fuente: Modern Project Management (Mishra & Soota, 2011)

Se ha realizado el cuadro comparativo entre estas metodologías y otras más para tener otro elemento de juicio, aunque como se detalla en la tabla que antecede, las metodologías mencionadas son las más adecuadas a ser aplicadas por la adaptabilidad al cambio o a nuevos requerimientos que pueden aparecer en el proceso de desarrollo.

Como se puede observar en la tabla de metodologías según su agilidad, XP y SCRUM tienen el mejor ranking de 4.8 y 4.7 respectivamente, lo que indica que cualquiera de las dos puede ser considerada como idónea para el desarrollo de la plataforma, aquí se considera como factor determinante la característica “Adaptabilidad” lo que quiere decir que si algún requerimiento cambia este puede ser tratado rápidamente, también se recalca que según la metodología no necesita definir cada uno de los procesos y listarlos para poder ejecutarlos por el contrario se basa en necesidades y soluciones que van entre 15 a 60 días, lo cual permite el desarrollo ágil y eficiente de la plataforma.

## 3.2 Estado del Arte

Hoy en día *los LMS* por sus siglas en Inglés, son el medio por el cual más y más educadores como educandos están siendo beneficiados por sus funcionalidades en el aprendizaje; de igual manera, están siendo incorporados a las instituciones educativas alrededor del mundo, incluso en lugares apartados y considerados en vías en desarrollo como en la lejana África ya son utilizados para apoyar en el proceso de enseñanza aprendizaje (Mtebe, 2015).

En esta nueva época digital y globalizada se ha llegado a una estandarización del modelo de educación en casi todo el mundo, el modelo constructivista y el desarrollo del pensamiento crítico son los pilares de la educación moderna. La mencionada globalización es, la que ha tenido grandes efectos en diferentes niveles, la educación siendo una prioridad de muchas naciones es entendida como un término de sobrevivencia económica en un mundo alta mente competitivo, (Popov et al., 2013). Esto es evidente al considerar que al haber esta corriente mundial y que al ser la información tan accesible como lo es hoy en día, debe ser tomado en cuenta como eje principal para el desarrollo de la educación y adicionalmente la aplicación de estos modelos en entornos virtuales del aprendizaje.

Esto lleva a pensar sobre la aplicación y el efecto que pueden tener los ambientes digitales para el aprendizaje y el éxito académico de los dicentes. El propósito central de integrar tecnología en un ambiente de aprendizaje es el de incrementar la calidad y el éxito de la educación (Ozerbas & Erdogan, 2016). Al reflexionar sobre este concepto se puede inferir que efectivamente todo esfuerzo que se lleve a cabo es para mejorar la calidad de la educación, pero que estas acciones deben tener un fundamento y una investigación que respalden estas declaraciones. Los mismos autores presentan en su trabajo investigativo, un análisis sobre el cual demuestra la mejora alcanzada en el desempeño académico sobre la muestra analizada.

A continuación se muestra una tabla en la que se expresan los resultados obtenidos y el análisis de la muestra presentada por

**Tabla 3: Fuente de Varianza**

Fuente de Varianza	SS	df	MS	F	p
Inter-Sujetos	18306,393	57			
Grupo (Experimental/Control)	1140,532	1	1140,532	3,721	0,059
Error	17165,861	56	306,533		
Intra-sujetos	11566,634	58			
Medida (pre/post)	4280,355	1	4280,355	40,558	0,000
Grupo (Medida)	1376,260	1	1376,260	13,041	0,001
Error	5910,019	56	105,536		
Total	29873,027	11,5			

Fuente: (Ozerbas & Erdogan, 2016 p 6)

El análisis de los autores anteriores determina que, los resultados obtenidos por los grupos de estudiantes de experimentación y control varían dependiendo del salón de clase en el cual aprendían [F(1,56)=40,558,p<.05]. La aplicación del experimento demuestra un incremento en el éxito académico de los estudiantes, según estos dos autores. En consecuencia, el presente trabajo puede tomar esta premisa para aplicarla directamente y realizar un análisis similar comparando los resultados que pueden lograr los estudiantes de la Unidad Educativa Atenas antes y después de la aplicación de la metodología y el ambiente digital que se quiere lograr con el LMS.

Un gran potencial que puede ser aprovechado es el uso del internet para entregar instrucciones y directrices los cual incrementan fuertemente la interacción y el dinamismo para la entrega de esta información, *e-learning* tiene muchas aplicaciones en el campo de la educación. (Jaleel & Verghis, 2015.) Con esto se puede ver que un elemento como la comunicación para la entrega de instrucciones se vuelve decisivo dentro del entorno de los LMS por la gran ventaja que aporta en la educación.

Otro aspecto fundamental que se debe aplicar en el LMS es el aprendizaje colaborativo ya que vuelve al sistema más eficiente como lo destacan es su trabajo los autores (Cavus, Uzunboylu, & Ibrahim, 2006). Por lo tanto incluir un módulo que permita una interacción entre los estudiantes dentro de LMS es primordial, esto se logra haciendo que los estudiantes compartan sus ideas y las discutan utilizando un foro o un chat dentro de la plataforma.

Un LMS no debe dejar de tomar en cuenta un sistema de evaluación, por el cual tanto el docente como el estudiante puedan verificar si están cubriendo tanto la malla curricular así como la comprobación del entendimiento de los contenidos. Un sistema de evaluación aunque sencillo pero que refleje el avance o la comprensión del docente es necesario. No tener una certeza sobre el índice de comprensión de un estudiante demanda de la aplicación de la evaluación como medio para ver cuán efectiva fue la guía del maestro en el proceso educativo (Matusov, Marjanovic-Shane, & Meacham, 2016 p9).

Otro punto muy interesante que se puede observar, es que los LMS son utilizados como un repositorio electrónico de material para el aprendizaje (Vovides, Y. et al., 2007), esto se puede observar en el capítulo Tecnologías Educativas al revisar las herramientas más utilizadas actualmente alrededor del mundo. Pero, esto da una pauta de la importancia de este estudio y de la propuesta planteada que involucra un aporte para el uso y la aplicación de los LMS en la educación.

Se debe considerar que el desarrollo profesional de los profesores en lo referente al uso de la tecnología debe estar incluido en su currículo, debido a que el éxito de los profesores para comunicarse con los estudiantes utilizando las tecnologías actuales depende de esta particularidad Papadakis et al. (2012). Al analizar este punto se comprende que la comunicación por medio de la tecnología es realmente un elemento vital que no puede faltar en el LMS y que como es lógico, a la vez las partes involucradas deben manejar fluidamente la tecnología que permite dicha comunicación e interacción entre los involucrados en el proceso de enseñanza.

Para finalizar, estudios realizados han determinado que el uso de LMS han ayudado principalmente a mejorar la performance de los estudiantes, a reducir los índices de deserción, y a incrementar la satisfacción de los estudiantes con respecto a los cursos tomados (Naveh et al., 2012); en otras palabras, el apoyo que estos sistemas dan a las partes involucradas son realmente de gran importancia y entregan un notable valor agregado para la enseñanza pero también para la gestión de las misma, no solo a nivel del salón de clases sino también a nivel gerencial. Otros estudios también han mostrado que existe una correlación entre el uso de los LMS y el desempeño de los estudiantes en sus cursos (Mtebe, 2015)

## Capítulo 4

# Metodología

### 4.1 Diagnóstico

El diagnóstico de la metodología se lo lleva a cabo en la Unidad Educativa Atenas de la ciudad de Ambato, con los octavos años de educación general básica paralelos A, B y C. Para los fines consiguientes se impartirá las clases con el método tradicional sin el uso de las tecnologías de la información, el internet, o el modelo pedagógico propuesto. Posteriormente a esta fase se cambiará el rol del docente y se aplicará la funcionabilidad del LMS con los mismos grupos para poder realizar una comparación con los resultados obtenidos.

Debido a que este trabajo no intenta probar la efectividad del LMS sino la creación de una herramienta que permita a estudiantes y docentes trabajar en ambiente amigable pero útil para gestionar el aprendizaje en el aula; empero, si se debe analizar información que permita retroalimentar al proyecto para comprobar sus objetivos generales. Para esto se generaron dos tipos de encuestas, la primera dirigida a los estudiantes; en la cual, se pretende observar el nivel de aceptación de los estudiantes y su opinión sobre la aplicación de la plataforma y la clase digital, esto se lo puede ver en la figura 26. Adicionalmente, otra encuesta dirigida a los docentes observadores de la prueba piloto, en el cual se recogen opiniones y observaciones sobre el proyecto, revisar anexos A, B y C.

Una vez que se han definido los elementos constitutivos del LMS, ahora se debe pasar a la fase de desarrollo de la plataforma, pero antes de empezar se analiza la metodología aplicable en dicho desarrollo. Para esto hay que considerar que el proyecto es ágil y que el mismo por la naturaleza de la propuesta puede llevar consigo cambios repentinos o pueden aparecer nuevas necesidades a cubrir a corto y a largo plazo. En primer lugar se considera la metodología XP (*Xtreme Programming*) una de las más eficaces y populares en lo que a metodologías ágiles se refiere, por otro lado se piensa también en la metodología SCRUM debido a que la metodología acepta y acoge los cambios constantes de las demandas y requerimientos así como los tiempos de respuesta.

Juan Palacio (2008) comenta en su libro Flexibilidad con Scrum (p. 34) “En entornos estables la previsión es una estrategia válida, pero no es realista para entornos rápidos”. Según esto nuevamente se reforzaría la propuesta de usar esta metodología para el desarrollo de la plataforma. Se afirma de igual manera que SCRUM es un modelo incremental, el cual parte de una beta y la va mejorando al transcurrir el tiempo, con esto se va realizando cada módulo de manera individual y se va complementando con las demás partes que integran el LMS.

De aquí se asignan los avances para cada componente a desarrollar e implementar.

- a. Componente de ingreso y validación de usuarios.
- b. Componente de gestión de aulas virtuales.
- c. Componente de clases pedagógicas digitales.
- d. Componente de evaluación.
- e. Componente de Foros de Discusión.
- f. Componente de Gestión y Resultados
- g. Panel de Control Integrador

De los componentes mencionados se los agrupa de dos en dos y se les asigna el tiempo de 15 días para la consecución de cada uno, con lo cual se respeta lo indicado en la metodología. Las reuniones antes de empezar el trabajo se lo hace a manera de revisiones comprobatorias de avance y determinación de dificultades y soluciones para las mismas.

Para cada una de estas iteraciones se ha tomado en cuenta la prioridad de cada componente y su funcionamiento dentro de la plataforma, con lo cual se ciñe a lo que demanda la metodología SCRUM. Cada uno de estos *sprints* debe ser probado para verificar su funcionabilidad y eficacia, obteniendo así un producto de calidad.

## **4.2 Método Aplicado.**

Para poder llevar a cabo este trabajo de desarrollo se debe tomar en cuenta dos metodologías la primera de investigación y la segunda la de desarrollo, mismas que se detallan a continuación.

### **4.2.1 Método de Investigación**

El método elegido para realizar este trabajo es el deductivo, ya que se han tomado principios metodológicos de la enseñanza, los conceptos sobre el aprendizaje, teorías sobre el razonamiento y se los ha conjugado para obtener un producto final, en este caso el LMS. Es decir, se parte de lo general para llegar a lo particular.

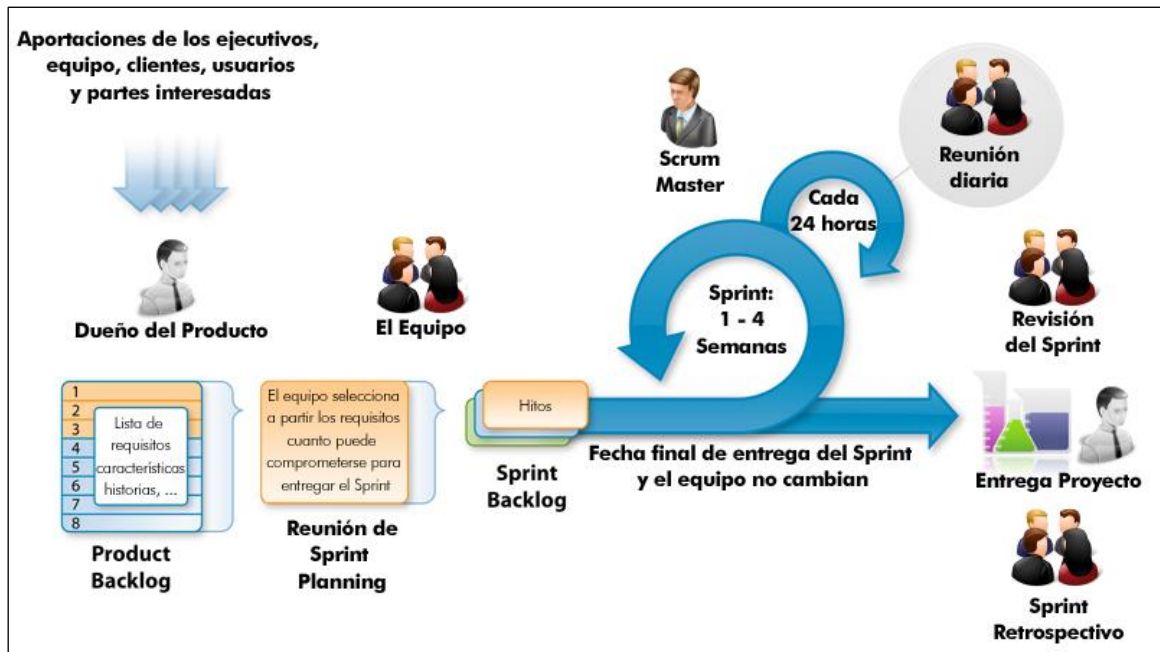
### **4.2.2 Método de Desarrollo SCRUM para el LMS**

Una correcta planificación acompañada de una adecuada visión sobre el proyecto genera no solamente un producto bueno sino que a la vez agrega valor al mismo. Por lo cual, la metodología SCRUM es adoptada para el proyecto. Por lo que se debe realizar la definición inicial de todas las historias que van a conformar el proyecto y estas deben ser cuidadosamente escogidas y aceptadas para que el proyecto tenga éxito. En este proceso posiblemente ciertas historias no sean aprobadas ya que se pueden considerar inapropiadas o que a su vez pertenecen en realidad a otra historia diferente. Siguiendo estos lineamientos esta especie de lluvia de ideas, es categorizada adecuadamente y aprobada antes de pertenecer al proyecto definitivamente. En este caso se han definido cincuenta y tres historias, de las cuales cuarenta y cinco fueron aceptadas.

Cada sprint tiene una duración de 15 días calendarios para su ejecución con una carga de 5 horas diarias, de Lunes a Sábado. La aceptación de cada una de las iteraciones se lo realiza en base al cumplimiento de los objetivos que cada *sprint* pueda tener, cumpliendo con la calidad y fidelidad de que cada producto final debe tener.

El proceso se sigue conforme al siguiente esquema que detalla las etapas de la metodología SCRUM.

Figura. Etapas en la metodología Scrum



(Jurado-Navas & Muñoz-Luna, 2017)

Para poder aplicar la metodología se han asignados roles definidos como el “Dueño del Producto”, el “Equipo de trabajo” y el “Scrum Master” siendo cada uno organizado y multifuncional como lo describen (Jurado-Navas & Muñoz-Luna, 2017). Se debe entender que el dueño del producto es el encargado de observar que todos los requerimientos sean atendidos y que cumplan con las expectativas del software que se está desarrollando. En cuanto al equipo de desarrollo es el encargado de atender todos los requerimientos del *backlog* y de todas las iteraciones (*sprints*) que comprenden en este proyecto. Finalmente, el *Scrum Master* es el que sirve de enlace y coordina los eventos que se aparecen entre el dueño del producto y el equipo de trabajo, esto es con la finalidad de dar fluidez al trabajo y que como se entiende fluya una buena comunicación entre las partes para que se logren los objetivos deseados.

Debido a que la consecución de tareas “*sprints*” para alcanzar el objetivo ya están determinadas en el *backlog* deben ser mantenidas siguiendo los lineamientos de calidad del producto, estas pueden ser modificadas siempre no se altere el objetivo trazado inicialmente. Debido a esto se ve la importancia de definir cada *sprint* como mucho cuidado y pensando siempre en la efectividad y calidad del producto final. Para el propósito de este proyecto se definió claramente 12 sprints en el *backlog* los cuales

permitieron alcanzar el desarrollo de la plataforma LMS, mismos que se detallan más adelante. Es importante mencionar que para poder llevar a cabo cada etapa, se planificó y consiguió las denominadas historias de usuario mismas que según corresponden a cada caso debía responder a las preguntas de:

- ¿Quién? Detallando al cargo o rol de usuario que interviene en el proceso a tratar.
- ¿Qué? Que no es más que el requerimiento a ser atendido.
- ¿Para qué? El propósito del requerimiento mismo.

Claro está como lo indica la metodología cada iteración era considerada en cuanto al avance y la calidad del producto requerido, teniendo los quince minutos previos de reunión para analizar los objetivos propuestos. En cuanto a la retrospectiva posiblemente por el tamaño de este proyecto no se necesitó realizar una reunión de 4 horas cada mes como lo recomienda la metodología, pero si se hizo una revisión de errores cometidos en la ejecución o la planificación lo que ayudo a mejorar la efectividad en el desarrollo y cumplir los tiempos propuestos que fueron de 15 días por cada *sprint* como lo presenta (Jorge Calle, 2014).

#### **4.2.2.1 Definición del *Backlog* del LMS**

Se considera el elemento principal del proyecto, ya que alrededor de *backlog* se desarrollan todas las actividades planificadas para completar el proyecto. A continuación se detallan todas las etapas que se han definido para el LMS mismas que se convierten en cada *sprint* necesario en el desarrollo del proyecto.

- Evaluación y requerimientos.
- Acceso al sistema y seguridad.
- Evaluaciones en línea.
- Validación y pruebas de las evaluaciones en línea.
- Aplicación de Html y *Bootstrap*.
- Interfaz para el alumno.
- Interfaz del foro.

- La clase pedagógica.
- Interfaz de gestión del docente.
- Consultas.
- Interfaz para los directivos/coordinadores.
- Prueba Final.

#### 4.2.2.2 Historias de Usuario

A continuación se muestran una recopilación general de las historias que forman parte de la reserva o *backlog*, utilizando la técnica del *postit* misma que es sugerida por la metodología *SCRUM*, la cual grafica claramente este trabajo y cuya obtención se dio como se lo indicó en la sección 4.2.2

**Figura 17: Historias de Usuario**



6 ★ 1 1 \$ Verificación de test etapa1 2 1 3	25 ★ 1 1 \$ Grid 1 1 4	29 ★ 1 1 \$ Interfaz alumno 5	32 ★ 1 1 \$ Probar tecnología SignalR 3 2 6	34 ★ 1 1 \$ Tabs diferentes opciones 1 8
36 ★ 1 1 \$ Visualización de clases 2 2 7	38 ★ 1 1 \$ Consulta individual de notas (estudiante) 1 9	41 ★ 1 1 \$ Consultas Directores 1 1 10	44 ★ 3 \$ Pruebas de almacenamiento 1 2	20 1 1 \$ Guardar datos en la base de datos (test) 1 3
26 ★ 1 1 \$ Bloques de Código 1 1 4	30 ★ 1 1 \$ Interfaz del docente 5	33 ★ 1 1 \$ Foro con DB 1 1 6	35 ★ 1 1 \$ Asignación de recursos 1 8	37 ★ 1 1 \$ Añadir adjuntos de video y archivos 2 2 7
39 1 1 \$ Consulta general de notas (Docente) 1 9	21 1 1 \$ Computo de resultados del test 1 3	27 ★ 1 1 \$ Tabs 1 1 4	31 ★ 1 1 \$ Página nueva de ingreso a la plataforma 5	40 ★ 1 1 \$ Gráficas estadísticas 1 1 9
19 3 3 \$ Verificación de datos 1 3	28 ★ 1 1 \$ Collapse 1 1 4	42 ★ 1 \$ Almacenamiento de test 4	43 ★ 1 \$ Verificación de test 4	1 ★ Hosting Requerimientos DB y ASP.NET
7 ★ Creación y validación usuarios	8 ★ Creación de usuarios administradores	17 ★ Mejoras CSS	46 ★ 1 \$ Seguridad Encriptación y Login 1 2 1	47 ★ 1 \$ Seguridad Encriptación y Login 1 2 2 1

Fuente: Elaboración propia utilizando el programa *IceScrum*

#### 4.2.2.3 Sprints

El éxito de la metodología radica en la agilidad, las reacciones al cambio, el cumplimiento de las tareas asignadas y la aprobación de los entregables, cuidando la calidad del producto final. Nuevamente la cuidadosa planificación llevan a un cumplimiento a tiempo sin perder la calidad del producto o entregable. Siendo así, a continuación se muestran los distintos sprints creados para el producto LMS.

A continuación se muestran los doce Sprints generados en base a las historias de cada usuario, cada uno de los Sprints fue asignado un período de 15 días calendarios para su ejecución con una carga de 5 horas diarias, de Lunes a Sábado.

#### **4.2.2.3.1 *Sprint 1. Evaluación y requerimientos.***

Siendo que el proyecto debe funcionar de manera total en la WEB, se solicita a un proveedor local la contratación de un *hosting* 24/7 para que albergue a la plataforma. Para esta etapa se tuvo en cuenta las herramientas que se utilizarían en el proyecto de desarrollo, por lo cual las fases que se definieron en este primer sprint fueron:

- Configuraciones del Hosting para utilizar ASP.NET
- Configuración WEB utilizando la base de datos MySQL
- Creación y prueba de usuario administrador del sitio WEB.

Toda esta etapa dependió del proveedor de alojamiento en el internet, pero se probó que todas las funcionalidades estén listas para empezar con el desarrollo.

#### **4.2.2.3.2 *Resultados del Spint 1.***

El resultado de este primer *sprint* fue positivo ya que se pudo contratar el alojamiento en el internet y todos los requisitos necesarios para el funcionamiento, se pudo realizar pruebas de publicación, transmisión y almacenamiento de datos en la base de datos MySQL. Con este paso se pudo asegurar que el resto del proyecto no presente dificultades tanto en la fase de implementación como en las pruebas iniciales que se debían realizar en cada iteración.

#### **4.2.2.3.3 *Spint 2. Seguridad y Acceso***

Para este *sprint* se decidió trabajar sobre el acceso a la plataforma y la seguridad mínima que esta debe brindar a los usuarios, para esto se divide en dos etapas principales. La primera, el realizar un algoritmo de encriptación que permita transmitir información codificada preservando los datos del

usuario y la segunda etapa realizando la interfaz misma de acceso; con lo cual, se tiene la siguiente cola de actividades a realizar.

- Seguridad
  - Algoritmo basado en código murciélagos.
  - Algoritmo con encriptación MD5.
- Desarrollo de Interfaz de Acceso (*Login*)
  - Creación de interfaz para ingreso de usuario y clave.
  - Validación de usuarios almacenados en la base de datos.
  - Declaración de sesión para validación en otras pantallas.
  - Pruebas de acceso y validación.
- Toda esta etapa dependió del proveedor de alojamiento en el internet, pero se probó que todas las funcionalidades estén listas para empezar con el desarrollo.

Al finalizar esta etapa se puede comprobar que se brinda la seguridad necesaria al usuario en lo referente a la confidencialidad de su información al navegar por el internet y acceder a la plataforma LMS.

#### **4.2.2.3.4 Resultado del Sprint 2.**

Al aplicar un algoritmo seguro de encriptación como lo es el *Hash MD5*, se puede constatar que la plataforma ofrece realmente un nivel de seguridad y confidencialidad al momento de transmitir la información, pero también al momento de guardar claves que ni siquiera el administrador de la base de datos puede conocer. Adicionalmente se tiene una interfaz sencilla para poder acceder a la plataforma como se lo puede observar en la figura 31 del apéndice F.

#### **4.2.2.3.5 Sprint 3. Prueba en línea.**

Debido a que una parte fundamental del aplicativo es el de poder evaluar la comprensión de los estudiantes se realiza el desarrollo de las pruebas en línea, para lo cual se divide en las siguientes etapas correspondientes a este *sprint*.

- Creación de interfaz para despliegue de preguntas y opciones.
  - Creación de preguntas y almacenamiento en la base de datos.
  - Creación y despliegue de respuestas
  - Algoritmo de evaluación de resultados
- Verificación de resultados obtenidos.
  - Comprobación del algoritmo de cálculo.
  - Corrección en el uso de variables.
  - Despliegue de resultado obtenido al finalizar la prueba en línea.
- Almacenamiento de resultados en la base de datos
  - Prueba final de almacenamiento de datos.
- Verificación del Cómputo de resultados
- Pruebas de verificación de resultados obtenidos.

#### **4.2.2.3.6 Resultado del Sprint 3**

Se pudo concluir esta etapa satisfactoriamente al probar la creación de una interfaz que permitía ingresar el cuestionario necesario y las respuestas correspondientes con el respectivo almacenamiento en la base de datos. Posteriormente a esto se constató el adecuado funcionamiento del algoritmo de cálculo basado en las respuestas del usuario y su posterior almacenamiento para consultas futuras de los resultados logrados al tomar la prueba en línea.

#### **4.2.2.3.7 Sprint 4. Validación de la prueba en línea.**

Una de las metas trazadas para este sprint era el de asegurar la calidad en el resultado y el verificar la fiabilidad de los datos obtenidos y almacenados, por lo que se realizan pruebas piloto reales con los estudiantes de la Unidad Educativa, por lo cual se definen y realizan las siguientes dos etapas.

- Verificación de resultados individuales.
- Pruebas de almacenamiento.

#### **4.2.2.3.8 Resultados del Sprint 4.**

Luego de aplicar varias pruebas con los estudiantes de la Unidad Educativa Atenas se pudo verificar de manera tácita que tanto la prueba en línea y los resultados se encontraban funcionando adecuadamente y su tabulación de igual manera.

#### **4.2.2.3.9 Sprint 5. HTML y Bootstrap.**

Con la intención de crear interfaces más amigables y atractivas para el usuario, se aplica a las pantallas existentes del LMS diseños de Bootstrap aplicables al código HTML existente y se definen las siguientes tareas.

- Realización de plantillas HTML para la maquetación de las interfaces.
- Aplicación de la *Grid de Bootstrap*.
- Diseño e implementación de bloques de código HTML.
- Diseño e implantación de Cejas o *Tabs*.
- Diseño e implantación de código para elementos Collapse de HTML.

#### **4.2.2.3.10 Resultados del Sprint 5.**

Posterior a la implementación de código HTML con Bootstrap se logró mejorar la presentación y diseño de las pantallas existentes y tener las plantillas para el diseño futuro del resto de la interfaz del LMS. Se pudo tener ya definido el sistema de grilla de Bootstrap para poder trabajar con un modelo denominado "*Responsive*" lo cual permite ajustar las pantalla de la plataforma para que funcione de igual manera en dispositivos móviles sin dañar el diseño y la operatividad de la plataforma en el despliegue de la información en la pantalla.

#### **4.2.2.3.11 Sprint 6. Interfaz del alumno y del docente.**

Para continuar con el desarrollo del LMS, se necesitó crear una nueva interfaz para que los alumnos y maestros puedan navegar y gestionar su información, se debía incluir un menú que permita la

navegación y poder acceder a los distintos elementos de la plataforma, pensando en esto se designan las siguientes actividades a completar en este *sprint*.

- Página de ingreso a la plataforma (Landing page)
- Interfaz del docente.
- Interfaz del alumno.
- Interfaz de usuarios.

#### **4.2.2.3.12 Resultados del Sprint 6.**

La maquetación ha facilitado elaborar las interfaces de mejor manera, presentándolas de mejor manera y permitiendo que el usuario pueda realizar una navegación adecuada entre los elementos del LMS, esto se lo puede observar en la figura 32 del anexo F que corresponde a la vista general de la plantilla, variando únicamente las opciones según el nivel de usuario, esto es estudiante, docente o administrador.

#### **4.2.2.3.13 Sprint 7. Interfaz del Foro**

Otro de los elementos importantes dentro del LMS es el poder compartir y discutir ideas entre los miembros de la comunidad educativa, para esto se creó un foro sencillo pero que permite llevar a cabo el objetivo de aprendizaje comunitario, considerando que los foros de discusión deben ser supervisados y deben cumplir con la propuesta de debatir o comentar opiniones. En el foro el estudiante puede acceder y realizar sus comentarios, los cuales se graban en la base de datos y pueden ser revisados posteriormente y en cualquier momento. Considerando lo expuesto se divide el proceso en las siguientes tres etapas.

- Foro estándar
  - Foro sencillo grabando en la tabla correspondiente a la base de datos.
  - Prueba de guardado de la información.
  - Prueba de recuperación de la información almacenada.
- Tecnología *SignalR*

- Diseño del foro utilizando *SignalR*.
- Creación de nodo *SignalR*.
- Pruebas de transmisión.
- Integración de la interfaz a la plataforma.
  - Acceso por medio del menú al foro, tanto desde la interfaz del alumno como del docente.
  - Pruebas de transmisión y almacenamiento.
  - Prueba final.

#### **4.2.2.3.14 Resultados del Sprint 7.**

En esta iteración del proyecto se trabajó con dos tipos de tecnologías, la primera una sencilla que trabaja con un almacenamiento directo hacia la base de datos y la segunda una más compleja y efectiva basada en la tecnología de transmisión de *Facebook*, pero que presento inconvenientes de compatibilidad con la versión de la herramienta de desarrollo por lo que se decidió dejar activa la primera versión del foro ya que funciona adecuadamente y cumple con el objetivo de diseño.

#### **4.2.2.3.15 Sprint 8. La clase Pedagógica**

Se puede acotar que hasta el momento todos los elementos realizados se los puede encontrar en cualquier otro LMS disponible en el mercado. Pero en este sprint se pone a consideración lo diferente o posiblemente innovador del presente trabajo de desarrollo; ya que hasta el momento, luego de analizar los LMS más populares del mercado no se ha encontrado algo similar en ninguno de ellos. Esto es, la creación de una herramienta que aplique la pedagogía para impartir una clase, lo que se ha denominado la clase pedagógica. Las fases de desarrollo son:

- Creación de la clase pedagógica.
  - Desarrollo de interfaz *responsive*.
  - Implementación de elementos *Collapse*.
  - Implementación de pantallas emergentes
- Visualización de clases pedagógicas guardadas.
- Utilización de pantallas emergentes para mostrar videos y archivos adjuntos.

#### **4.2.2.3.16 Resultados del Sprint 8.**

Al incorporar todos los elementos descritos en este sprint, se logró obtener una interfaz sencilla pero atractiva y que cumple con las expectativas para lograr el objetivo de ayudar al docente a crear material que tiene sustento pedagógico y que ayuda al estudiante a asimilar de mejor manera el conocimiento, así como un repositorio digital para consulta posterior, es importante destacar que la utilización de *Bootstrap* fue decisivo para lograr la meta trazada.

#### **4.2.2.3.17 Sprint 9. Interfaz de gestión del docente.**

Una vez que los componentes necesarios han sido desarrollados y que se han probado, se necesita integrarlos y crear interfaces adicionales para poder llevar a cabo la gestión del docente en un ambiente funcional que permita navegar entre todas las opciones. Para esto el sprint es dividido en las siguientes partes.

- Interfaz de gestión del docente.
- Mejoramiento de opciones utilizando tabuladores en la página web.
- Asignación de recursos.

#### **4.2.2.3.18 Resultados del Sprint 9.**

Al terminar el sprint se logró tener una interface para el usuario docente, en la cual este último puede gestionar todas las tareas de clases pedagógicas, pruebas en línea, foros tanto en la parte de creación como en la de visualización de las mismas. Todo bajo el nivel de seguridad que impide ingresar al menú sin que este haya sido validado primeramente.

#### **4.2.2.3.19 Sprint 10. Interfaz de consultas.**

Considerando que la plataforma debe permitir la gestión o administración de los resultados obtenidos por los estudiantes, se realiza el desarrollo de la interfaz donde se puedan mostrar estos

elementos; adicionalmente, se desea incorporar elementos estadísticos gráficos en forma de pastel para mejorar la visualización y comprensión de los datos, para esto se toma en cuenta lo siguiente.

- Realización de algoritmo de consulta utilizando filtros.
- Consulta individual de notas para el estudiante.
- Consulta general de notas por curso para el docente.
- Implementación de gráficos estadísticos para las consultas.

#### **4.2.2.3.20 Resultados del Sprint 10.**

Al finalizar esta etapa se pudo obtener las consultas deseadas para complementar esta parte de la interface del LMS, permitiendo tanto a docentes como docentes poder visualizar los datos obtenidos según el rendimiento logrado, esto se lo puede observar en la figura 40 del anexo F.

#### **4.2.2.3.21 Sprint 11. Interfaz Directivos.**

Debido a que este trabajo tiene como uno de sus fundamentos el permitir una correcta gestión del aprendizaje como tal, de docentes y también de los directivos, por lo cual se crea una interfaz adicional para los directivos para que puedan observar el trabajo desplegado por los docentes y los alumnos. Para esto se divide al *sprint* en dos tareas.

- Consulta para directivos.
- Interfaz Directivos/Administradores del LMS

#### **4.2.2.3.22 Resultados del Sprint 11.**

Al terminar con este *sprint*, se pudo obtener una interfaz que facilita la consulta por parte de los administradores o directores. Se pudo constatar por medio de las pruebas de este sprint que la información que se obtiene puede ayudar con la verificación del trabajo tanto de alumnos como de los docentes lo que posibilita la toma de decisiones para tomar medidas preventivas así como correctivas del avance y el trabajo de los docentes, esto se lo puede ver en la figura 41 del anexo F.

#### **4.2.2.3.23 Sprint 12. Prueba Final.**

Una vez que se concluyó con el proyecto, se ve la necesidad de probar todas las interfaces buscando posibles errores o conexiones mal logradas. Se quiere también revisar la distribución *responsive* para tratar de mejorar el diseño y probar que funcione correctamente, para esto se lo dividió en los *sprints* que intervinieron en el momento del desarrollo.

- Revisión de Prueba en línea
- Revisión de Interfaz de alumnos
- Revisión de Interfaz del Foro
- Revisión de interfaz de Clase pedagógica
- Revisión de Interfaz de docentes
- Revisión de Consultas
- Revisión de Interfaz de Directivos

#### **4.2.2.3.24 Resultados del Sprint 12.**

Por medio de las pruebas sucesivas se logra tener una interfaz estable y que no presenta errores durante la ejecución de cada uno de los componentes ni durante la navegación entre las diferentes pantallas de la plataforma LMS, cerrando así la fase de desarrollo cumpliendo con el objetivo de crear un Sistema de Gestión del Aprendizaje.

#### **4.2.2.3.25 Gráficos de los sprints.**

A continuación se incluye una descripción gráfica de las fases de desarrollo para su mejor comprensión.

Figura 18: Sprints (1-12) utilizando el programa IceScrum

📅 Inicio - Evaluaciones - Done

📅 Sprint 1 - Done  
23/08 > 06/09 3/3

23 ★ 1 1 \$ ASP.NET 1	22 1 1 \$ Configuración WEB 1	2 ★ 1 1 \$ Administración de registros y usuarios 1
-----------------------------	-------------------------------------	---

📅 Seguridad y Login - Done

📅 Sprint 1 - Done  
07/09 > 21/09 2/2

4 ★ 1 1 \$ Seguridad Encriptación y Login 2	24 ★ 1 1 \$ Desarrollo del Login 2
--	--

📅 Test On-line - Done

📅 Sprint 1 - Done  
22/09 > 06/10 7/7

5 ★ 1 1 \$ Creación interfaz de tests-on line 3	6 ★ 1 1 \$ Verificación de test etapa1 3	20 1 1 \$ Guardar datos en la base de datos (test) 3	21 1 1 \$ Computo de resultados del test 3	19 3 3 \$ Verificación de datos 3
---	--	--	--	---

📅 Validación de test - Done

📅 Sprint 1 - Done  
07/10 > 21/10 4/4

45 ★ 1 \$ Verificar resultados individuales 1	44 ★ 3 \$ Pruebas de almacenamiento 1
---	---

## 📅 HTML & Bootstrap - Done

📅 Sprint 1 - Done  
22/10 > 05/11 5/5

9 ★ 1 1 \$ Maquetación HTML5 con Bootstrap 1 3 4	25 ★ 1 1 \$ Grid 1 1 4	26 ★ 1 1 \$ Bloques de Código 1 1 4	27 ★ 1 1 \$ Tabs 1 1 4	28 ★ 1 1 \$ Collapse 1 1 1 4
--	------------------------------	---	------------------------------	------------------------------------

## 📅 Interfaz alumno - Done

📅 Sprint 1 - Done  
06/11 > 21/11 6/6

31 ★ 1 1 \$ Página nueva de ingreso a la plataforma 1 5	30 ★ 1 1 \$ Interfaz del docente 1 2 1 5	29 ★ 1 1 \$ Interfaz alumno 2 5	10 1 3 \$ Interfaz de usuarios. 1 2 5
---	--	---------------------------------------	---

## 📅 Interfaz de Foro - Done

📅 Sprint 1 - Done  
22/11 > 06/12 3/3

33 ★ 1 1 \$ Foro con DB 1 1 1 6	32 ★ 1 1 \$ Probar tecnología SignalR 3 2 6	11 ★ 1 1 \$ Interfaz de los Foros 2 2 6
---------------------------------------	---	---

## 📅 Clase Pedagógica - Done

📅 Sprint 1 - Done  
07/12 > 21/12 3/3

37 ★ 1 1 \$ Añadir adjuntos de video y archivos 2 2 1 7	36 ★ 1 1 \$ Visualización de clases 2 2 7	13 ★ 1 1 \$ Clase pedagógica 2 2 7
---	---	--

## 📅 Interfaz gestión del Docente - Done

📅 Sprint 1 - Done  
22/12 > 05/01 3/3 \$

<p>35 ★ 1 1 \$</p> <p>Asignación de recursos</p> <p>1 1 1 8</p>	<p>34 ★ 1 1 \$</p> <p>Tabs diferentes opciones</p> <p>1 8</p>	<p>14 ★ 1 1 \$</p> <p>Interfaz Gestión del Docente</p> <p>2 3 8</p>
---	---	---

## 📅 Consultas - Done

📅 Sprint 1 - Done  
06/01 > 20/01 4/4 \$

<p>40 ★ 1 1 \$</p> <p>Gráficas estadísticas</p> <p>1 1 1 9</p>	<p>39 1 1 \$</p> <p>Consulta general de notas (Docente)</p> <p>1 9</p>	<p>38 ★ 1 1 \$</p> <p>Consulta individual de notas (estudiante)</p> <p>1 9</p>	<p>15 ★ 1 1 \$</p> <p>Consultas</p> <p>1 1 9</p>
--	--	--	--

## 📅 Interfaz Directivos - Done

📅 Sprint 1 - Done  
21/01 > 04/02 2/2 \$

<p>41 ★ 1 1 \$</p> <p>Consultas Directores</p> <p>1 1 1 10</p>	<p>16 ★ 1 1 \$</p> <p>Interfaz Directivos</p> <p>1 1 10</p>
--	---

## 📅 Prueba Final - Done

📅 Sprint 1 - Done  
05/02 > 18/02 5/5 \$

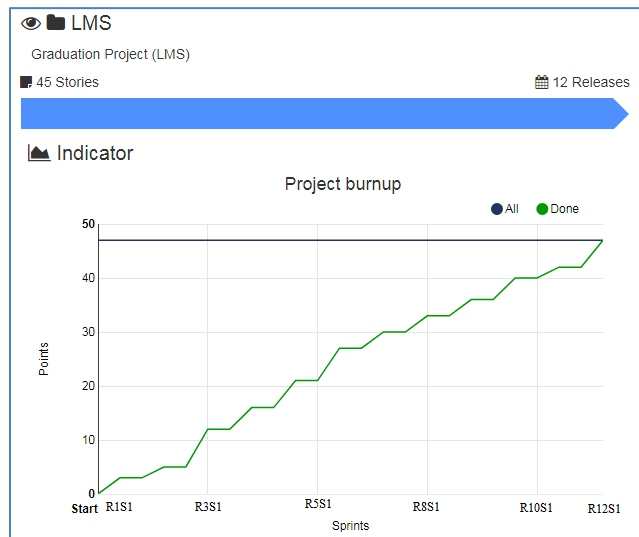
<p>18 ★ 5 5 \$</p> <p>Arregos y Prueba Final</p> <p>2 2 1 11</p>
--

Fuente: Elaboración propia utilizando IceScrum

#### 4.2.2.4 Burn-up

Una manera de llevar el control del proyecto es la inclusión de las tareas necesarias a cumplir durante el desarrollo y comparándolas en una línea de tiempo, pudiendo así observar el incremento de tareas que se han definido para alcanzar el objetivo, como se lo puede ver en la siguiente figura.

Figura 19: LMS Project Burn-up

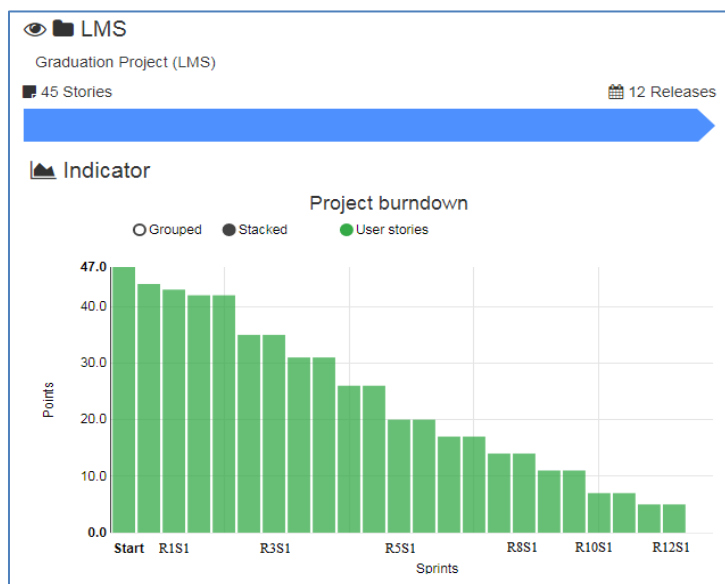


Fuente: Elaboración propia por medio de *IceScrum*

#### 4.2.2.5 Burn Down

También se incluye el gráfico denominado *burn-down*, donde se puede observar como cada uno de los sprints fue concluido para poder pasar a la siguiente iteración. Se ve al proyecto como un todo y paulatinamente se puede observar el progreso contando únicamente con las actividades pendientes, lo que muestra el cumplimiento del cronograma y el avance total del proyecto hasta terminar con el último sprint.

**Figura 20: LMS Project Burn-down**



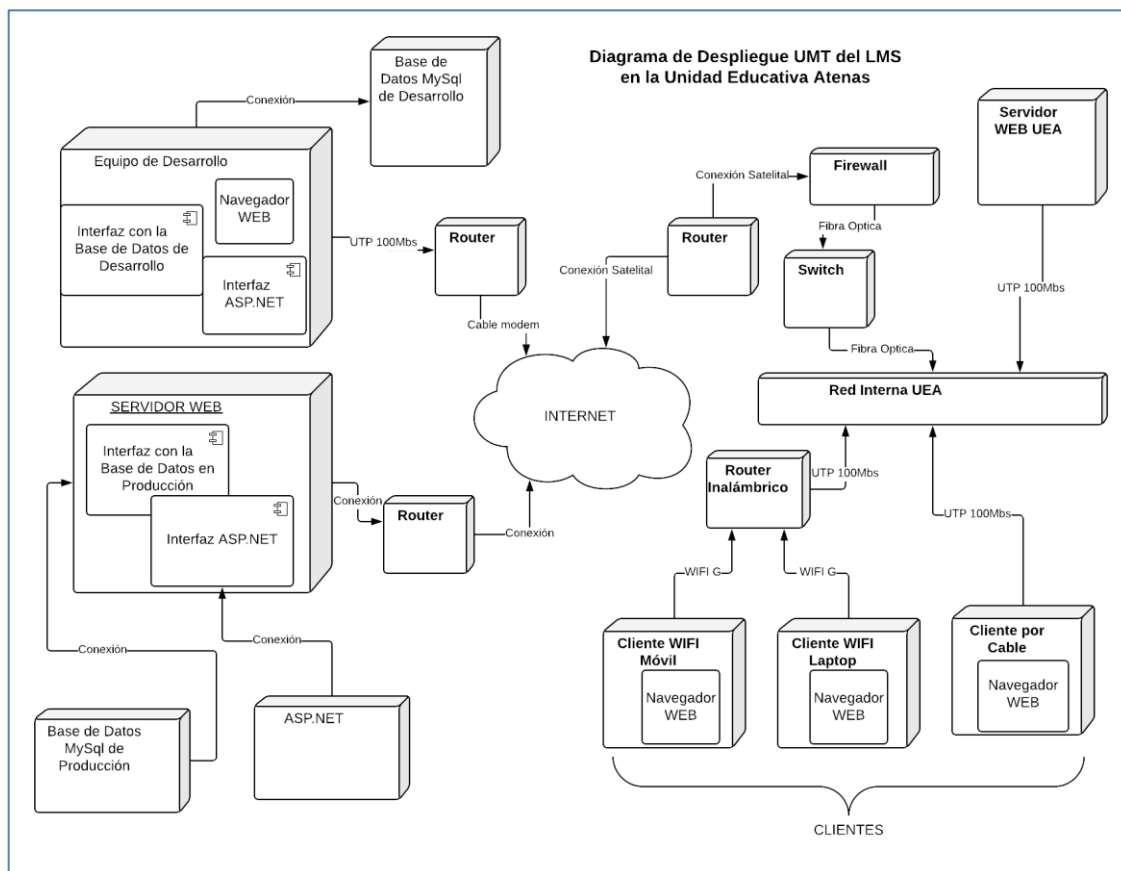
Fuente: Elaboración propia por medio de *IceScrum*

### 4.2.3 Diagrama de Despliegue UMT

La figura 21 muestra el diagrama de despliegue tecnológico en la Unidad Educativa Atenas, misma que fue proporcionada por el departamento de tecnología de la misma. También la infraestructura de desarrollo y el *hosting* donde se aloja tanto el aplicativo WEB así como la base de datos que proporcionan el servicio del LMS.

Como se puede observar el servicio es externo pudiendo ser aplicado a cualquier marco tecnológico que una institución educativa pueda disponer, solamente se necesita el acceso a internet y una infraestructura básica que permita el despliegue.

Figura 21: Diagrama de Despliegue UMT del LMS y la Infraestructura de la U.E. Atenas



Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.4 Base de Datos

La base de datos es una de las partes fundamentales del LMS ya que aquí se almacena toda la información generada por los usuarios, ya sea desde los datos personales y de contacto, las clases pedagógicas digitales, las evaluaciones y sus resultados, y la información en general que puede ser procesada o consultada posteriormente. Para que el modelo tenga éxito el diseño debe ser muy cuidadoso y tomando en cuenta normas internacionales de calidad, las cuales ayudan a que el uso sea universal y que la aparición de errores sea mínima.

Para el presente LMS se ha considerado utilizar la base de datos MySQL de Oracle ya que brinda varias fortalezas para los usuarios, primeramente es una base de datos muy segura, puede procesar gran cantidad de datos recurrentes, es utilizada a nivel mundial para varias empresas grandes, el mejor

ejemplo es el de Amazon en sus inicios utilizó esta DB lo cual da seguridad de su uso, es compatible con muchos sistemas operativos ya sean estos de código abierto o ya sean estos pagos.

Al contratar cualquier dominio la base ya viene instalada para su utilización lo que facilita su implementación y uso de manera inmediata. La seguridad que brinda para los administradores y usuarios es efectiva y confiable, es fácil de administrar y permite un control total de la base.

#### *4.2.4.1 Normalización*

El propósito final de la normalización y la cual debe ser tomada muy en cuenta, es el evitar la redundancia de datos, este proceso consiste en seguir varias reglas aplicables a las relaciones en las tablas para evitar el problema descrito. La Normalización es un conjunto de reglas que sirven para ayudar a los diseñadores a desarrollar un esquema que minimice los problemas de lógica. Cada regla está basada en la que le antecede según lo afirma (Toasa Wilson, 2005) en su tesis de grado.

Estas reglas son muy sencillas, primeramente indican que cualquier columna que se encuentre repetida, esta debe ser eliminada, las dependencias deben ser eliminadas y separadas en tablas individuales; finalmente, se debe eliminar cualquier dato que no sea clave. Con esto se garantiza la funcionabilidad de la base de datos y su eficiencia.

#### *4.2.4.2 Modelo de la Base de Datos*

La estructura de base de datos de un sistema típico de educación a distancia presenta una estructura relacional compleja. Diferentes tipos de usuario, características de autorización y reglas de comportamiento también requiere un modelo de base de datos relacional. (Deperlioglu, Sarpkaya, & Ergun, 2011).

Por lo dicho, el diseño de una base de datos relacional se torna indispensable para la consecución de la plataforma para el LMS, considerando la normalización expuesta como criterio de diseño. Se recomienda utilizar una base de datos robusta que soporte y maneje grandes cantidades de información para que el LMS sea sustentable al pasar el tiempo. La base de datos dese ser la

suficientemente segura como para que individuos ajenos no hackeen la misma, brindando seguridad y confianza.

Para definir tanto las tablas como los campos se han tomado conceptos básicos de diseño para aumentar el rendimiento de las transacciones, la base de datos es ágil otorgando al LMS la misma característica. El diseño es sencillo pero sólido para evitar confusiones.



En la figura anterior se puede apreciar las tablas y sus relaciones, que permiten el correcto almacenamiento de la información generada para su posterior análisis o consulta.

### **4.3 Materiales y Herramientas**

Para la realización del presente proyecto se escogen dos herramientas principales que permiten consolidar el proyecto, la primera el ambiente de desarrollo Microsoft Visual Studio 2012 y el lenguaje C#, ya que permiten desarrollar aplicaciones para la web y conexión con diversas bases de datos disponibles en el mercado. La segunda herramienta es la base de datos MySQL que es de código abierto pero que es lo suficientemente versátil y segura para el proyecto, pudiendo gestionar gran cantidad de datos simultáneamente, por lo que se elige esta base de datos sobre otras disponibles.

### **4.4 Población**

Al ser un trabajo de desarrollo y no de investigación no se define una población específica para el proyecto, pero si se ha tomado en consideración a los alumnos del octavo año, con quienes se llevó a cabo el plan piloto que permitió sentar las bases de las propuestas del LMS y verificar datos parciales y finales relevantes, durante el desarrollo del proyecto. También se aclara que en la fase final de pruebas intervinieron los alumnos del primero y segundo del bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Atenas.

Por lo cual la población de referencia y que apoyó en la consecución de este trabajo fueron un total de 99 estudiantes, correspondientes a 21 por cada paralelo del octavo año, 15 de primero y 21 del segundo año de bachillerato.

## Capítulo 5

# Resultados

### 5.1 Producto final del proyecto de titulación

El presente trabajo de desarrollo ha logrado concretar las propuestas planteadas para solucionar el problema, se ha logrado construir un LMS que responde claramente a la parte pedagógica y ha considerado los aspectos fundamentales de un sistema de gestión para el aprendizaje. Por lo cual a continuación se detallan cinco ponencias sobre la plataforma LMS en la U. E. Atenas, obteniendo el permiso de las autoridades de la institución como se lo muestra en el apéndice D.

Primero, el acceso debe llegar a ser gratuito al sistema base del LMS, es decir, se debe tener en mente que debe existir un aporte para la sociedad y el mundo y que eso no incurra en costo para un docente, los servicios anexos deben ser a futuro quienes sustente financieramente a la plataforma. Para esto se deberá llegar a una economía sustentable que permita este fin.

Segundo, la plataforma trabaja en la WEB para garantizar el acceso desde cualquier parte del mundo, no se requiere que se instale ningún tipo de software o que este sea configurado. A penas el usuario ingresa accede a la plataforma esta ya se encuentra operacional y con todas sus funciones disponibles.

Tercero, el LMS gestiona eficientemente las aulas virtuales creadas en la plataforma y estas son seguras y administrables. Esto significa que se ha pensado claramente el poder manejar cada aula virtual de manera eficiente para evitar procesos que demoren y repercutan en el tiempo de respuesta, también la plataforma asegura que no se pierdan datos o que aparezcan fallos que desalienten el uso de la misma.

Cuarto, la cooperación entre usuarios es fundamental para lograr contenidos educativos altamente pedagógicos y aplicables en la educación, se debe dejar un poco de lado vigilo de los derechos de autor

y pensar más como una comunidad enfocada a la enseñanza, la cual quiere trabajar colaborativamente y obtener los frutos de dicha colaboración, creando una comunidad que se apoye y comparta sus conocimientos con otros educadores para beneficiar principalmente a sus educandos y también entre sí.

Quinto, el sistema de evaluaciones está totalmente integrado no solo a nivel de tareas pero en el desarrollo de la clase pedagógica para obtener la aplicación de enseñanza por medio del cuestionamiento. Logrando de esta manera a la vez tener un control completo sobre el avance y comprensión de cada estudiante de manera individual y colectiva, dando al maestro una herramienta de gestión que le ayude a determinar estos avances de manera instantánea y pudiendo así tomar medidas de acción según sea el caso.

### **5.1.1 Implantación de la Plataforma LMS**

Como el lector puede darse cuenta, se dispone de una variedad de componentes que cada uno por sí solo realiza una actividad específica, pero que puestos en conjunto dan el nacimiento al LMS como tal. Posteriormente, se puede gestionar la información y transformarla para que la misma rinda valor a nivel gerencial, esto es que con esta información se puedan tomar cursos de acción y/o tomar decisiones.

El *Dashboard* o Panel de Control es el punto de partida mediante el cual se puede acceder y gestionar las aulas virtuales de aprendizaje y los elementos constitutivos del LMS, el diseño del mismo es sencillo para no confundir al usuario y facilitar el uso de la plataforma, gestiona los Entornos Virtuales del Aprendizaje (EVA) de manera organizada y con independencia de los demás usuarios, pero permite acceder al material comunitario, es decir, se puede observar y reutilizar el material pedagógico realizado por otros usuarios, para poder asegurar el concepto de colaboración.

Dentro de la clase pedagógica digital, el usuario docente tiene el control para crear, modificar o anexar información relevante a la clase que está impartiendo, siguiendo claro está los pasos guiados para crear la clase pedagógica o a su vez reutilizar una clase ya realizada por otro usuario. También dispone del componente de evaluaciones para poder colocar sets de preguntas para verificar la

comprensión de los educandos y así puede tomar cursos de acción: finalmente, puede considerar la aplicación de discusiones por medio de los foros de modo que se asegura la participación y discusión entre pares, reforzando el método constructivista y colaborativo.

Como parte fundamental en el soporte se tiene al componente de evaluación pero esta vez como instrumento de medición y resultados, es decir, este componente está también direccionado a tomar evaluaciones cuantitativas aplicables a los docentes, con lo cual el profesor puede obtener resultados de las diferentes evaluaciones que toma a sus estudiantes.

Para finalizar se tiene el componente de gestión y resultados, con el cual se puede observar los resultados de cada uno de los procesos, gestionar la información por medio de reportes y comprobar el avance y cumplimiento de objetivos trazados, esta parte del LMS permite tomar decisiones fundamentadas según los resultados obtenidos durante el proceso a gestionar.

Cabe destacar que la funcionabilidad del LMS que tiene como fortaleza es el de soportar la utilización de tecnologías móviles, las cuales no solo facilitan el desarrollo de las clases pedagógicas, pero también sirven de medio de comunicación y consulta dentro y fuera del aula, lo que potencializa en gran manera el uso del LMS. Ver Apéndice F para mayor entendimiento y comprensión de la plataforma y su estructuración.

#### **5.1.1.1 Ambientes digitales.**

En el capítulo tres ya se trató sobre este tema, pero ahora se va a hablar sobre el ambiente específico que demanda el LMS para la gestión del conocimiento en la educación. Esto ya que sirve como marco referencial para la implementación y uso de la plataforma en cualquier institución educativa interesada en utilizar esta herramienta.

Cuando se habla sobre el ambiente digital este debe ser el óptimo con todos los elementos indispensables para el uso de la plataforma, esto sirve como un *check list* cuando se requiere utilizar la plataforma. Se debe analizar los elementos mínimos necesarios para ponerla en marcha, ya que si no se dispone de todos los elementos el propósito del LMS queda relegado a segundo plano.

En primer lugar, el ambiente debe disponer de conexión a internet, elemento indispensable para poder sacar el máximo provecho a las ventajas de esta propuesta de LMS. No se puede hablar de un aula virtual tecnológica si esta no se encuentra conectada a la red en el salón de clase, ya que todas las funcionalidades no se procesan de manera local sino en la nube. Lo que a su vez minimiza los requerimientos de hardware local, pero también demanda la inversión de una conexión de buena calidad que permita las transacciones e intercambios propios de la base de datos y los contenidos almacenados de manera remota.

Segundo, el salón de clase debe contar con un proyector para poder desplegar en pantalla las clases pedagógicas y que los estudiantes puedan observar todos los contenidos preparados por el docente. Este elemento es muy importante ya que todo el material de apoyo como videos, animaciones o páginas web debe ser claramente mostrado a todo el grupo.

Tercero, un computador para el docente con el cual pueda administrar el avance de la clase, desplegar los contenidos, lanzar los mini test, o las evaluaciones según sea el caso. Todo esto en tiempo real y en total control de cada actividad programada para el desenvolvimiento de la clase pedagógica. Cabe aclarar que el computador debe contar con todas las funciones multimedia como soporte al LMS. Adicionalmente, a este computador generalmente se requiere que cada estudiante pueda acceder de manera individual a un computador para poder realizar el seguimiento y responder a las preguntas diagnósticas de la clase, mismo que es provisto por la institución educativa.

El ambiente debe contar con las facilidades necesarias para controlar adecuadamente la iluminación, esto es con un sistema de persianas que impidan el ingreso de la totalidad de la luz solar, en el caso que aplique, ya que muchas veces la claridad es tal que la proyección resulta pobre debido a la interferencia de la luminosidad. Este aspecto no es decisivo o indispensable pero ayuda a una correcta proyección.

La propuesta de este LMS es que en lugar de que cada alumno utilice un computador lo cual encarece el ambiente digital, cada uno de estos debe disponer de su propio equipo electrónico como una tableta o a su vez un dispositivo móvil con el cual realizar el seguimiento de la clase. Una propuesta

que ahorra una inversión considerable a la institución educativa y que a su vez promueve el uso de las TICs de una manera responsable entre la comunidad estudiantil.

Como se puede entender de lo expuesto, estos serían los aspectos básicos que ayudan al buen manejo y desenvolvimiento del LMS que permiten la efectividad del mismo.

#### **5.1.1.2 WEB para el modelo**

Siendo que la plataforma debe tener todas sus funcionalidades por medio de un navegador WEB, este a su vez debe cumplir con ciertas características mínimas para que la plataforma se encuentre disponible todo el tiempo y a cualquier hora, para no provocar ningún contratiempo a ninguno de los usuarios y que estos puedan acceder a los contenidos almacenados en el LMS. El diseño debe ser intuitivo para que facilite el uso del LMS y se recomienda el desarrollo de Apps para dispositivos móviles o un diseño *responsive* lo cual facilite la accesibilidad.

#### **5.1.1.3 Elementos del modelo**

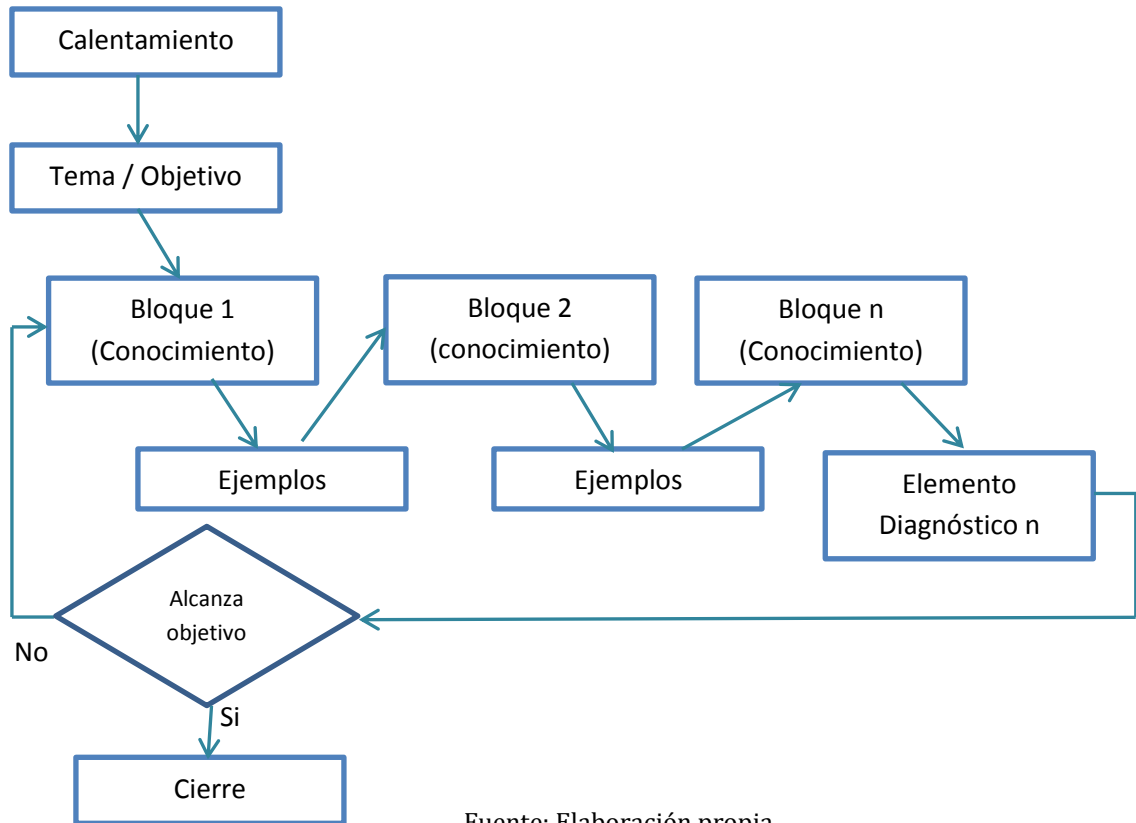
Los siguientes elementos que se describen conforman o contienen lo que hace una clase pedagógica aplicando los conceptos descritos en los capítulos anteriores.

##### **5.1.1.3.1 La clase digital**

Como se menciona anteriormente, la clase digital la cual debe ser pedagógica es el aporte de innovación que este trabajo presenta. La clase digital comprende un esquema que ayuda al docente a estimular e incentivar el desarrollo del conocimiento y el pensamiento crítico en sus educandos, claro está que esta es solo una herramienta disponible para los educadores, el éxito o fracaso depende del tipo de información que cada uno coloque en la plataforma y en la manera que se lleva la clase, lo cual se sustenta en la experiencia y en el valor que cada docente aporta para lograr su propósito de enseñar.

Al crear la clase digital, el docente debe seguir ciertos pasos guiados los cuales le ayudan a conceptualizar la manera o a seguir los pasos necesarios para crear una clase, el siguiente diagrama describe estos pasos.

**Figura 23: Diagrama del proceso de creación de la clase pedagógica.**



En primer lugar se tiene el calentamiento, el cual debe tener algún tipo de actividad para que el estudiante se relaje y esté más receptivo a recibir nuevo conocimiento, la experiencia indica que este momento es decisivo para captar el interés de los estudiantes, es a la vez una de las actividades más esperadas por los docentes, aquí se puede preparar material audio visual para mostrar a la clase utilizando el repositorio de la plataforma.

A continuación se debe presentar el tema y el objetivo a alcanzar, esto es de mucha importancia ya que estudios indican que para que el estudiante tenga plena conciencia de lo que está aprendiendo, este debe saber ¿para qué? lo hace. Ciertamente este concepto es muy entendible, si cada uno entiende el propósito de lo que está haciendo es más fácil desarrollar la actividad y llegar a la meta trazada.

(Bergman, 2010) Indica que: Cada educador puede crear un enfoque significativo y relevante para el aula y más allá.

A continuación se empieza con la construcción misma de la clase pedagógica, lo que se debe tener en mente es que se debe dividir el conocimiento en bloques cortos de entre 5 a 10 minutos para poder aprovechar el índice de atención activo. Se debe reforzar con ejemplos claros tratando de que estos sean lo más didácticos y explicativos posibles, este paso es muy importante ya que con ello se puede afirmar el conocimiento a desarrollar.

Luego se procede a lanzar el set de preguntas, las cuales deben ser cortas y muy puntuales para enfocar en el tema al dicente. Con el set se puede determinar efectivamente cuanto han entendido y asimilado los estudiantes durante cada ciclo de estudio. Como se menciona anteriormente, esto lleva la gestión del conocimiento impartido a otro nivel ya que tradicionalmente se preguntaba entre dos a tres estudiantes para comprobar si el tema explicado estaba entendido o no, mediante la herramienta se puede determinar estadísticamente el porcentaje de comprensión entre el alumnado, lo cual permite tomar acciones de avance o refuerzo de ser el caso.

El ciclo puede ser repetitivo tanto y cuanto se lo requiera, ya que entre más conceptos más bloques deben ser creados, al igual que los ejemplos y los sets de preguntas. Una vez terminado este ciclo se procede al cierre donde se pueden analizar conclusiones y realizar preguntas de aplicación según sea el caso.

Con todo esto la creación y la aplicación de la clase pedagógica puede llevar al docente a crear material de ayuda para cada una de las aulas virtuales y con esto potenciar la generación de nuevo conocimiento. Cabe recalcar que este repositorio debe ser asequible para cualquier otro miembro del grupo del LMC, ya que la idea es crear ayudas para otros docentes e ir las perfeccionando conforme pasa el tiempo, esto es vital para tener una comunidad de docentes la cual sea colaborativa y dispuesta a compartir sus conocimientos, habilidades y experiencia.

#### **5.1.1.3.2 El repositorio digital**

Hay dos desafíos en la construcción de repositorios distribuidos. Uno es el establecimiento de un entorno seguro de preservación digital en el que los datos pueden almacenarse de forma fiable y acceder a ellos en el largo plazo. La segunda es la actualización dinámica de las políticas y su aplicación a través de las instituciones colaboradoras. (Zhu, Marciano, Moore, Herr, & Schulze, 2012)

Estos dos aspectos son variables que deben ser tomados muy en cuenta al momento de crear el repositorio digital ya que en primer lugar el almacenamiento a lo largo del tiempo se torna crítico debido a la cantidad de información almacenada y también que esta información debe estar disponible e íntegra para su utilización. La propuesta de este estudio pretende simplificar este problema al minimizar el tipo de datos a ser guardados, en su mayoría son de tipo texto con lo cual se asegura cantidades pequeñas a ser almacenadas, con lo referente a gráficos, estos deben ser de tamaño mínimo para no saturar la base de datos, lo referente a videos se almacenará únicamente referencias a videos como de YouTube para no cargar directamente en la base de datos del LMS.

Con respecto a la actualización, se define una política por medio de la cual el autor cede sus derechos sobre el material elaborado para compartirlo con otros usuarios del LMS y fomentar la parte colaborativa de la plataforma. Se debe considerar que con el tiempo debe haber grandes cantidades de clases creadas, las cuales pueden ser compartidas.

Este repositorio es una fuente invaluable de conocimiento que ayuda al docente a minimizar el tiempo de creación de clases pedagógicas y obtener la experiencia de otros educadores, obteniéndose así la universalización del conocimiento y compartiendo las experiencias propias con otros docentes más noveles.

#### **5.1.1.3.3 Las Evaluaciones**

Un componente que se ha considerado es la evaluación, esta debe ser periódica y fundamentada en la diagnosis más que en la asignación de valores cuantitativos, esto al momento de medir el índice de comprensión de los educandos. (Lorrie A. Shepard, 1989) indica que, entre más se enfoca en subir las

notas de las pruebas, la instrucción se distorsiona aún más, y menos creíbles son los resultados obtenidos. Esta afirmación aunque ya tiene su tiempo sigue siendo una realidad, la meta debe ser evaluar para determinar los ajustes necesarios o las medidas de acción a tomar para mejorar el entendimiento de los dicentes, más no solo asignar calificaciones que indican que hay estudiantes de 10 o menos. Esto se puede observar al momento de aplicar una prueba en línea y al obtener los resultados, el docente puede evaluar la situación y tomar un curso de acción para poder remediar posibles falencias en el proceso de enseñanza y obtener así una mejora en el rendimiento pero sobre todo una mejora en el entendimiento del conocimiento impartido.

¿Debe haber una evaluación cuantitativa?, claro que sí, pero esta debe tomar lugar luego de la evaluación diagnóstica que mide y determina si en realidad un estudiante ha comprendido o no los conceptos dados en el salón de clase. Este tipo de evaluación debe ser continuo, debe estar presente en cada clase pedagógica para que el docente puede avanzar o retroalimentar de ser necesario.

#### **5.1.1.3.4 Los Foros de Discusión**

La interacción entre los educandos es vital, ya que esto permite que ellos puedan desarrollar el pensamiento crítico, analizar sus ideas, compartirlas y debatir sobre ellas para generar o afirmar el conocimiento. Adicionalmente, esta interacción puede convertirse en un insumo más para el record de calificaciones del alumno.

#### **5.1.1.4 Propuesta para Dispositivos Móviles**

Hoy en día, cuando es necesario introducir nuevas innovaciones en el proceso educativo, la mayoría de los esfuerzos están dirigidos a simplificar el proceso de aprendizaje. Para cumplir con este propósito, libros electrónicos, sistemas de evaluación y otro software han sido desarrollados. Muchos de ellos han sido ideados para funcionar en computadoras de escritorio con movilidad limitada. Una educación inteligente es ahora muy relevante. Por lo tanto, es necesario desarrollar aplicaciones que simplifiquen el proceso educativo.

Para la consecución de un LMS moderno y que se ajuste a las nuevas tendencias y requerimientos de hoy en día, se debe considerar desarrollar aplicaciones móviles que complementen e impulsen el uso del LMS o a su vez realizar un desarrollo “responsive” para que los formularios WEB se ajusten al tamaño de pantalla reducido que presenta un dispositivo móvil. Con esto no solo se incentiva el uso por partes de los usuarios, sino también se impulsa el ahorro de presupuesto tecnológico requerido por las instituciones que hacen uso de los servicios de la plataforma, ya que no hay que invertir en equipos de cómputo, sino que los dispositivos móviles de los usuarios deben ser utilizados para este propósito.

En este caso de estudio se ha escogido al sistema Android por ser uno de los más utilizados, pero a futuro se debe pensar en el desarrollo de otros sistemas operativos como IOS o Windows Móvil, esto para reducir la exclusión que un solo sistema operativo móvil puede producir. Entre más se facilita la convergencia y uso hacia la plataforma, más exitosa esta es.

#### **5.1.1.5 Seguridad**

La seguridad de las bases de datos es una preocupación creciente que se evidencia por un aumento en el número de incidentes reportados de la pérdida o de la exposición no autorizada a datos sensibles. En su núcleo, la seguridad de la base de datos se esfuerza por asegurar que sólo los usuarios autenticados realicen actividades a horas autorizadas. (Murray, 2010).

Es una realidad que diariamente millones de distintos tipos de ataques se realizan diariamente, unos para extraer información confidencial, otras para entorpecer las labores cotidianas y así, por lo cual al momento se ha optado por realizar un desarrollo responsable el cual cubre este problema, de igual manera se utiliza una base de datos segura, para este caso MySQL, con lo cual se evita potenciales riesgos de ataques. Claro está que siempre un sistema va a tener vulnerabilidades pero el compromiso es el reducir al máximo este tipo de riesgos. La aplicación de buenas prácticas; como las convenciones de nomenclatura, de diseño, de comentarios, de lenguaje, en el desarrollo de la plataforma y el diseño de la base de datos ayudan a este propósito.

La misión es precautelar la información ingresada a la plataforma y asegurar la misma para que se encuentre siempre disponible al pasar el tiempo, con lo que el usuario desarrolla confianza en el uso de

la misma. Para esto se utilizó un sitio web que brinda esta accesibilidad y tiene una infraestructura necesaria para el soporte de la plataforma. Al pasar la etapa de pruebas también se aplica el algoritmo MD5 de encriptación para la codificación de las claves del usuario, ya que ni aún el administrador del sistema debe tener acceso a dichas claves, brindando así confiabilidad al usuario.

#### **5.1.1.6 Políticas de Uso**

Hay un concepto universal donde se garantiza el reconocimiento de la propiedad intelectual de los individuos, pero en este caso también se parte de otro principio que es el de la universalidad del conocimiento y su promulgación en todos los niveles, es decir, el conocimiento debe ser de todos, que debe ser reconocido sí, pero también debe ser compartido.

Para esto la propuesta es que cuando un usuario accede a los servicios del LMS, este es reconocido por su trabajo intelectual, pero este a la vez lo comparte a otros usuarios para que lo puedan utilizar, formando así una verdadera comunidad docente la cual es colaborativa y que comparte sus recursos y experiencia con los demás usuarios para obtener así una fuente de recursos reutilizables los cuales pueden ser también perfeccionados. Por lo dicho el usuario al acceder al servicio debe estar de acuerdo con la propuesta y garantizar el acceso de sus recursos a otros usuarios, para esto revisar el Anexo No. G donde se detallan las cláusulas de uso de la plataforma.

El usuario al utilizar la plataforma acepta las directivas que la plataforma impone para su uso y se acoge a cualquier cambio que la plataforma LMS le dicte.

## **5.2 Evaluación preliminar**

El proceso inicial por medio del plan piloto (como consta en los Anexos D y E) fue clave para afirmar las ideas y las propuestas sobre el funcionamiento y la posible eficacia de la plataforma LMS, para esto se realizaron dos encuestas sobre la opinión de los alumnos del 8vo año con quienes se realizaron las pruebas y de los docentes representantes de la Unidad Educativa Atenas, al Ing. Dorian García Coordinador del área de Inglés, a la Psi. Tatiana Salazar y a la Docente Estefanía Ojeda. (como consta en los Apéndices A, B y C).

Las preguntas están enfocadas a ver la opinión real de los usuarios y como estos ven la aplicación de la metodología y los resultados que se pueden obtener mediante el uso del LMS.

Cabe aclarar que al momento de aplicar la encuesta el tema estaba definido como un aula virtual para la gestión del conocimiento, pero al avanzar en el proceso se pudo observar que el trabajo iba más allá, que el producto final era en realidad un LMS por la complejidad y funciones que abarca. Se muestran a continuación el detalle de las encuestas y un análisis de los resultados arrojados por estas.

Encuesta No. 1 Dirigida a los docentes.

1. En su opinión, la manera ¿Cómo se llevó la clase? ha sido

1 Excelente	2 Muy Buena	3 Buena	4. Regular	5. Mala
-------------	-------------	---------	------------	---------

2. Indique el ¿por qué? de su opinión (Sobre la pregunta 1).

3. La manera de aplicar la metodología de la enseñanza ha sido

1 Excelente	2 Muy Buena	3 Buena	4. Regular	5. Mala
-------------	-------------	---------	------------	---------

4. Indique el ¿por qué? de su opinión. (Sobre la pregunta 2)

5. Según su opinión, como le ha parecido la propuesta de aula virtual.

6. ¿Cree usted que el aula virtual es un aporte para la educación? y ¿ Por qué?

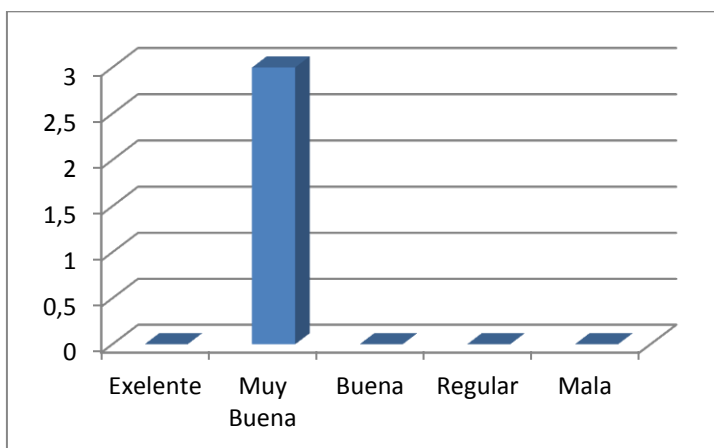
7. Indique aspectos positivos que usted ha podido observar sobre el aula virtual.

8. Indique aspectos negativos que ha podido observar sobre el aula virtual

9. Escriba comentarios sobre el aula virtual

Sobre la pregunta número uno, la respuesta general es muy buena, esto da la motivación para continuar con el proyecto con las bases propuestas. Esta pregunta es respaldada de la misma manera con la pregunta número dos que le da sustento a la selección escogida por los encuestados.

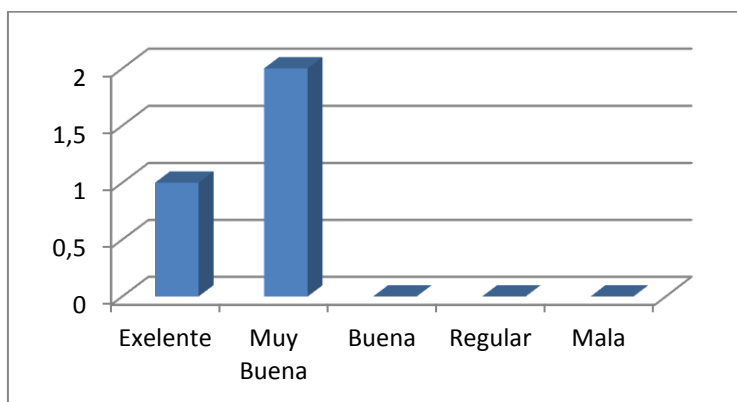
**Figura 24: Pregunta 1 de la encuesta docente**



Fuente: Elaboración Propia

La pregunta tres busca la opinión sobre la aplicación de la metodología de la enseñanza, la cual según la opinión de estos docentes es muy buena apuntando hacia la excelente, de la misma manera la respuestas tienen su sustento en lo contestado en la pregunta cuatro.

**Figura 25: Pregunta 3 de la encuesta docente**



Fuente: Elaboración Propia

De las preguntas cinco a la diez se realiza una recopilación de opiniones sobre cómo ve el docente a la plataforma aspectos positivos y negativos para poder mejorar, pero en general la opinión es positiva y afirma el rumbo tomado para el desarrollo. Revisar el anexo A donde se pueden leer estas opiniones y sugerencias.

También se vio la necesidad de evaluar la opinión de los estudiantes, su manera de ver la herramienta y si realmente les parecía que ellos podría aprender de una mejor manera por medio del LMS. Se presenta a continuación las preguntas y la evaluación a las mismas.

Encuesta No. 2 Dirigida a los estudiantes.

1. En su opinión, ¿le parece que la clase digital le permite aprender de mejor manera?
2. En su opinión, ¿le ha parecido que su desempeño académico ha mejorado?
3. ¿Puede entender o asimilar de mejor manera el conocimiento utilizando la clase digital?
4. ¿Cree usted que la clase digital es una herramienta que debe ser utilizada más frecuentemente?, esto es en lugar de la clase tradicional.
5. ¿Cree usted que los test de diagnóstico que se toman en cada clase digital le ayudan a ver y/o corregir errores?
6. ¿Creería usted conveniente que en lugar de las computadores de debería utilizar tablets o smartphones en la clase digital?
7. Explique el ¿por qué de la respuesta anterior?
8. Como piensa usted que sería mejor las clases
9. ¿Qué dispositivos prefiere utilizar?
10. Recomendaría usted la utilización permanente de la clase digital (LMS)
11. La utilización de la clase digital es: \_\_\_\_\_ al momento de aprender.
12. ¿En sus palabras ¿qué le parece la clase digital (LMS)?

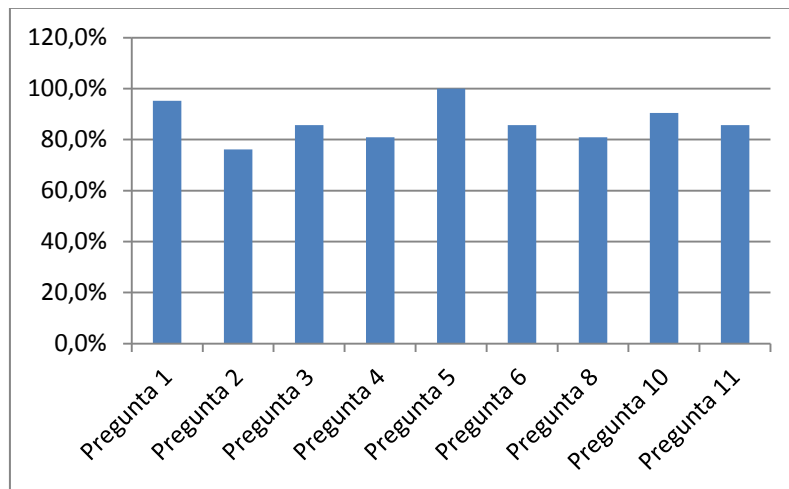
Como se puede ver en el siguiente gráfico, el índice de aceptación a la propuesta es bastante alto y positivo desde el punto de vista del docente. Muestra tomada del paralelo A.

**Figura 26: Encuesta a estudiantes del 8vo A EGB**

Student Names	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 11
Estudiante 1	True	True	True	False	True	True	clase digital	Laptop	True	mejor
Estudiante 2	True	True	True	True	True	False	clase digital	Laptop	True	mejor
Estudiante 3	True	True	True	True	True	True	clase digital	Laptop	True	mejor
Estudiante 4	True	True	True	True	True	True	clase digital	Laptop	True	mejor
Estudiante 5	True	True	False	True	True	True	clase digital	Laptop	True	igual
Estudiante 6	True	True	True	True	True	True	clase digital	Laptop	True	mejor
Estudiante 7	True	False	True	True	True	True	clase digital	Laptop	True	mejor
Estudiante 8	True	True	True	True	True	True	clase digital	Laptop	True	mejor
Estudiante 9	True	True	True	True	True	True	clase digital	e	True	mejor
Estudiante 10	True	True	True	True	True	False	clase digital	Tablet	True	mejor
Estudiante 11	True	True	True	True	True	True	clase digital	e	True	mejor
Estudiante 12	True	False	True	False	True	True	solo el	e	True	mejor
Estudiante 13	True	True	False	False	True	False	solo el	Laptop	False	igual
Estudiante 14	True	False	True	True	True	True	clase digital	e	True	mejor
Estudiante 15	True	True	True	True	True	True	clase digital	Laptop	True	mejor
Estudiante 16	True	True	True	True	True	True	clase digital	e	True	mejor
Estudiante 17	True	True	True	True	True	True	clase digital	e	True	mejor
Estudiante 19	True	True	True	True	True	True	solo el	Laptop	True	mejor
Estudiante 20	True	False	True	True	True	True	clase digital	Laptop	True	mejor
Estudiante 21	True	True	True	False	True	True	clase digital	e	True	mejor
<b>Class Scoring</b>	<b>95,2%</b>	<b>76,2%</b>	<b>85,7%</b>	<b>81,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>85,7%</b>	<b>81,0%</b>	<b>9,5%</b>	<b>90,5%</b>	<b>85,7%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura 27: Nivel de aceptación del estudiante.**



Fuente: Elaboración propia

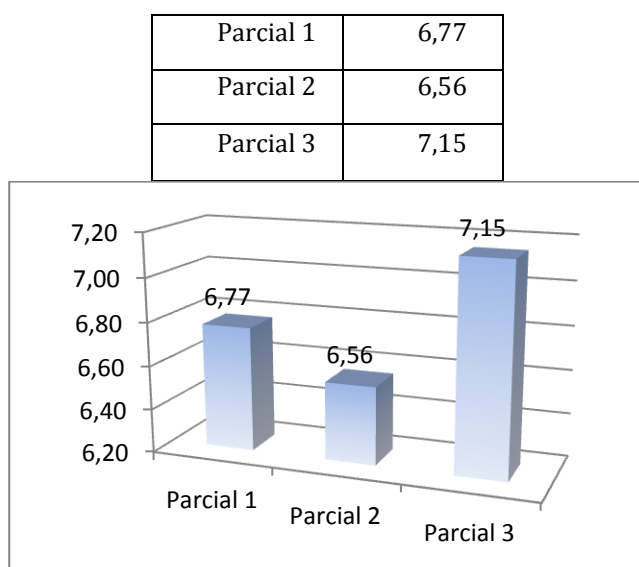
La encuesta aplicada a los estudiantes revela una alta aceptación al modelo propuesto para la clase digital y el LMS.

### 5.3 Análisis de resultados

Al realizar una retrospectiva de todo el desarrollo del LMS se afirma, que los elementos considerados para formar la plataforma, el elemento pedagógico y la interacción alcanzadas son las esperadas, se ha logrado ensamblar un sistema de gestión para el aprendizaje y sobre todo se lo ha podido probar en la vida real.

A continuación se presentan los datos comparativos referentes a los puntajes obtenidos por los estudiantes del octavo año paralelos A, B y C. Estos datos corresponden a los parciales dos y tres donde no se había aplicado la metodología o los componentes que conforman el LMS, en contraste con el parcial tres donde si se lo hizo.

**Figura 28: Datos obtenidos del Paralelo A**

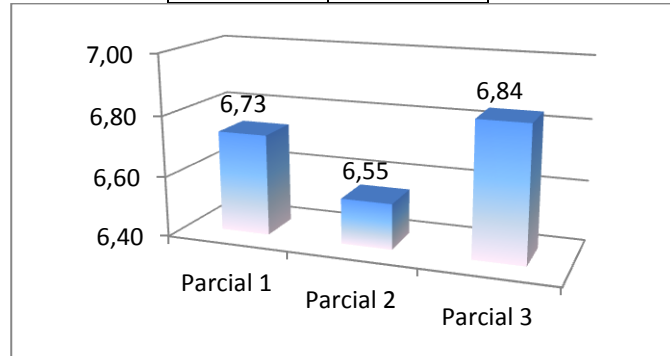


Fuente: Elaboración propia

Se puede observar una mejora tanto en los paralelos A y B en lo que respecta a evaluaciones, no así en el paralelo C que se puede ver un descenso continuo. Se cree que el uso continuo y mejor preparación y presentación de las clases pueden mejorar el aprendizaje y los resultados en las evaluaciones

**Figura 29: Datos obtenidos del Paralelo B.**

Parcial 1	6,73
Parcial 2	6,55
Parcial 3	6,84

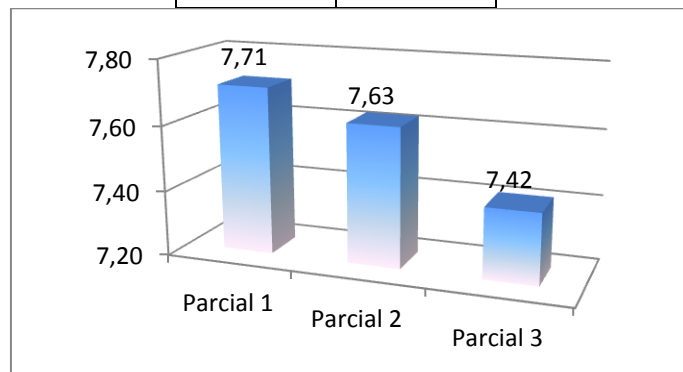


Fuente: Elaboración propia

De igual manera, se puede determinar la mejora en el rendimiento logrado por los alumnos en el parcial 3, luego de haber utilizado la propuesta, aunque es ligeramente superior, aun así es valdeada.

**Figura 30: Datos obtenidos del Paralelo C**

Parcial 1	7,71
Parcial 2	7,63
Parcial 3	7,42



Fuente: Elaboración propia

Contrario a los dos resultados anteriores, el paralelo C marca la tendencia a la baja de rendimiento aún luego de aplicar la técnica.

## Capítulo 6

# Conclusiones y Recomendaciones

### 6.1 Conclusiones

Se ha podido desarrollar una plataforma LMS la cual tiene como elemento innovador la presentación de clases pedagógicas la cual se pudo constatar durante la prueba piloto; como se lo comprueba en el apéndice E, y las pruebas de desarrollo de la plataforma LMS, esto se ha debido al apoyo de la UE Atenas que facilitó el poder conducir las pruebas correspondientes de prueba y gestión de la plataforma.

El desarrollo WEB ha sido uno de los elementos de éxito para formar la plataforma LMS, ya que en el mundo de hoy es un requerimiento ineludible que demanda el mundo en la actualidad.

Los datos arrojados al evaluar a los estudiantes y compararlos con resultados anteriores han dado pautas claras sobre la efectividad de la plataforma LMS.

Los LMS cumplen con una función de llevar a los educandos a niveles superiores del pensamiento humano, donde no solo se tiene al estudiante como ente memorista y que puede llegar a comprender información, sino llegar al análisis, evaluación y creación del pensamiento.

De la observación y los resultados obtenidos, se puede ver que en general si hay una mejora en el aprovechamiento de los educandos, y que entré más se utilice la plataforma, dichos resultados podrían mejorar.

Considerando que el alumno tiene una amplia gama de actividades que cumplir en cada clase, este proceso estimula a la interacción y concentración del estudiante, secundando por el manejo de las TICs, esto basado en la actividad de clase pedagógica, el foro y las pruebas en línea disponibles en el LMS.

La aplicación continua del LMS ayuda a cumplir con la llamada preparación de clase que cada maestro debe realizar para asegurar la calidad de la enseñanza. De igual manera con la preparación de evaluaciones para determinar los cursos de acción a seguir, para mejorar la comprensión de los muchachos.

Un director puede saber si sus docentes están cumpliendo con su trabajo diario en cuanto a sus clases y las evaluaciones realizadas, con lo cual le permite tener una visión general del desarrollo curricular en su institución.

El estudiante tiene disponible siempre el material de los cursos tomados e incluso de las evaluaciones, para poder estudiar y profundizar en su conocimiento.

Las TICs y el Internet se han convertido en las herramientas indispensables para la educación de las nuevas generaciones, y está en manos de todos el mejorar la educación y el proceso de aprendizaje, al igual que el gestionar oportunamente cada acción que se toma en bien de un futuro mejor.

## **6.2 Recomendaciones**

Se recomienda ampliar el campo de acción de la actual plataforma, dándole mayores recursos de los actuales que son limitados y que impiden un manejo más fluido y sin restricciones.

Se sugiere a las autoridades promover el uso de la plataforma LMS entre los docentes para potenciar el uso de la tecnología y las herramientas que ofrece la misma.

Se pediría a los docentes dedicarle el tiempo necesario para crear tanto las clases pedagógicas y las pruebas para poder tener un material de calidad que realmente potencie el aprendizaje de los estudiantes.

# Apéndice A

## Encuesta al Docente Coordinador

### Modelo de Aula Virtual para la Gestión del Conocimiento en la Educación

#### Encuesta No. 1

Maestrante: Ing. Pablo Egas Castro

Fecha: 26-Abr.-17.

Persona encuestada: Dorian García

Institución: Atenas

Cargo: Coordinador de Área

1. En su opinión, la manera ¿Cómo se llevó la clase? ha sido.

1 Excelente      2 Muy Buena      3 Buena      4 Regular      5 Mala

2. Indique el ¿por qué? de su opinión. (sobre la pregunta 1)

Por que el uso de la herramienta tecnológica permitió que sea dinámica y que la evaluación sea inmediata.

3. La manera de aplicar la metodología de la enseñanza ha sido

1 Excelente      2 Muy Buena      3 Buena      4 Regular      5 Mala

4. Indique el ¿por qué? de su opinión. (sobre la pregunta 2)

Por que permitió tener resultados al instante y manejar los elementos desde una sola aplicación.

5. Según su opinión, ¿cómo le ha parecido la propuesta del modelo de aula virtual?

Muy interesante.

6. ¿Cree usted que el modelo de aula virtual es un aporte para la educación? y ¿Por qué?

Si, porque permite tener todas las actividades agrupadas en una sola aplicación y arroja resultados inmediatos.

7. Indique aspectos positivos que usted ha podido observar sobre el modelo de aula virtual.

Te da retroalimentación inmediata, por lo  
que puedes ayudarles a los estudiantes

8. Indique aspectos negativos que ha podido observar sobre el modelo de aula virtual

Falta la integración de todos los  
módulos.

9. Escriba comentarios sobre el modelo de aula virtual

- Es innovador.  
- Es dinámico

10. Escriba recomendaciones que usted propondría realizar sobre lo observado en el modelo de aula virtual.

- Ninguna.



180265663-5

Gracias por el aporte realizado a este trabajo investigativo de Maestría en Gerencia  
Informática de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.

## Apéndice B

### Encuesta a la Psicóloga representante del DECE

#### Modelo de Aula Virtual para la Gestión del Conocimiento en la Educación

##### Encuesta No. 1

Maestrante: Ing. Pablo Egas Castro

Fecha: 26/04/2017

Persona encuestada: Tatiana Salazar

Institución: Atenas

Cargo: Psicóloga

1. En su opinión, la manera ¿Cómo se llevó la clase? ha sido.

1 Excelente      2 Muy Buena      3 Buena      4 Regular      5 Mala

2. Indique el ¿por qué? de su opinión. (sobre la pregunta 1)

Porque se captó la atención del grupo, al ser una clase diferente, sin embargo hay que buscar estrategias para que no se distraigan en el computador mirando videos que no son parte de la clase.

3. La manera de aplicar la metodología de la enseñanza ha sido

1 Excelente      2 Muy Buena      3 Buena      4 Regular      5 Mala

4. Indique el ¿por qué? de su opinión. (sobre la pregunta 2)

Porque se explicó la clase, se realizó ejemplos, participación de estudiantes

5. Según su opinión, ¿cómo le ha parecido la propuesta del modelo de aula virtual?

Me parece muy buena la propuesta ya que se permite que todos los estudiantes interactúen y participen. A la vez conocer a tiempo real las posibles dificultades e inquietudes.

6. ¿Cree usted que el modelo de aula virtual es un aporte para la educación? y ¿Por qué?

Sí, ya que es una manera práctica, creativa y dinámica de enseñar y evaluar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes

7. Indique aspectos positivos que usted ha podido observar sobre el modelo de aula virtual.

Fue práctico, claro, los ejemplos ayudan a que  
el estudiante entienda los contenidos

8. Indique aspectos negativos que ha podido observar sobre el modelo de aula virtual

Ninguno

9. Escriba comentarios sobre el modelo de aula virtual

Me parece una buena opción para el proceso  
de enseñanza aprendizaje ya que es una manera  
interactiva de aprender

10. Escriba recomendaciones que usted propondría realizar sobre lo observado en el modelo de aula virtual.

Aplicar en diferentes niveles escolares para  
conocer la funcionalidad

~~MARÍA SÁENZ~~  
1803878428

Gracias por el aporte realizado a este trabajo investigativo de Maestría en Gerencia  
Informática de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.

## Apéndice C

### Encuesta a la Docente Estefanía Ojeda

#### Modelo de Aula Virtual para la Gestión del Conocimiento en la Educación

##### Encuesta No. 1

Maestrante: Ing. Pablo Egas Castro

Fecha: 26-04-17

Persona encuestada: Estefanía Ojeda

Institución: Atenas

Cargo: Docente

1. En su opinión, la manera ¿Cómo se llevó la clase? ha sido.

1 Excelente     2 Muy Buena    3 Buena    4 Regular    5 Mala

2. Indique el ¿por qué? de su opinión. (sobrem la pregunta 1)

Falta mas motivacion, para que los estudiantes participen.

3. La manera de aplicar la metodología de la enseñanza ha sido

1 Excelente     2 Muy Buena    3 Buena    4 Regular    5 Mala

4. Indique el ¿por qué? de su opinión. (sobre la pregunta 2)

Se manejo muy bien la clase pero si falta explicar un poco mejor las instrucciones y corregir algo de ortografía.

5. Según su opinión, ¿cómo le ha parecido la propuesta del modelo de aula virtual?

Interesante. Puedo aplicarlo igual.

6. ¿C. ee usted que el modelo de aula virtual es un aporte para la educación? y ¿Por qué?

Si, porque sale del esquema monitos de como usualmete se manejan las cosas.

7. Indique aspectos positivos que usted ha podido observar sobre el modelo de aula virtual.

Que todos los chicos trabajan y el profesor puede verificar eso en su computador

8. Indique aspectos negativos que ha podido observar sobre el modelo de aula virtual

Ninguno

9. Escriba comentarios sobre el modelo de aula virtual

Interesante

10. Escriba recomendaciones que usted propondría realizar sobre lo observado en el modelo de aula virtual.

Crear 2 clases de talleres para los chicos de NEE.

Estefanía Geck. 180291246-7

Gracias por el aporte realizado a este trabajo investigativo de Maestría en Gerencia Informática de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.

## Apéndice D

### Aprobación para el Desarrollo del LMS en la U.E. Atenas



018-R

Ambato, 06 de noviembre de 2017

Señor  
Pablo Egas Castro  
DOCENTE  
**UNIDAD EDUCATIVA ATENAS**  
Presente

Reciba un cordial saludo:

En relación al oficio con fecha julio de 2017, me permito comunicar que se acepta la petición, para que pueda realizar el proyecto de desarrollo de grado que servirá para la maestría de gerencia Informática, con el tema "Desarrollo de una Plataforma LMS para la Gestión de Aprendizaje en Instituciones Educativas, caso U.E. Atenas.

Razón por la cual, mucho agradeceré que la información obtenida del trabajo investigativo se maneje con prudencia y que los datos sean utilizados en beneficio de la institución.

Sin otro particular, suscribo.

Cordialmente,  
**UNIDAD EDUCATIVA ATENAS**

  
Dr. Manuel Fierro  
**RECTOR**



# Apéndice E

## Prueba Piloto



019-R

Ambato, 06 de noviembre de 2017

Señor  
Pablo Egas Castro  
DOCENTE  
**UNIDAD EDUCATIVA ATENAS**  
Presente

Reciba un cordial saludo:

En relación al oficio con fecha 01 de noviembre de 2017, me permito CERTIFICAR que se realizó la prueba piloto del LMS (Learning Management System), con los estudiantes de 8vo grado EGB, en el laboratorio de la Unidad Educativa Atenas, bajo el tema clase digital.

Prueba que forma parte de su proyecto de grado que servirá para la maestría de gerencia Informática, con el tema "Desarrollo de una Plataforma LMS para la Gestión de Aprendizaje en Instituciones Educativas, caso U.E. Atenas.

Razón por la cual, mucho agradeceré que la información obtenida del trabajo investigativo se maneje con prudencia y que los datos sean utilizados en beneficio de la institución.

Sin otro particular, suscribo.

Cordialmente,  
**UNIDAD EDUCATIVA ATENAS**

  
Dr. Manuel Fierro  
**RECTOR**



## Apéndice F

### MANUAL DEL USUARIO

El presente manual tiene el propósito de indicar al usuario el manejo de la interface LMS, se lo ha dividido en tres secciones.

1. Ingreso a la Plataforma LMS y tipos de usuario
2. Interfaz Estudiante.
3. Interfaz Docente.
4. Interfaz Directivo.

#### Ingreso a la plataforma

Aquí los usuarios deben ingresar sus credenciales para poder ingresar al sistema en tepcom.net, cave recalcar que se va a proceder desde la categoría más alta hasta la inferior. La creación del usuario “Director” se lo realiza directamente por el administrador de la Plataforma. Este es quien a su vez puede crear a los usuarios “Docentes”. Hasta este punto se lo maneja a nivel de usuarios creadores, pero para crear el usuario “Alumno” el proceso varía un poco a lo anterior. Debiendo el Docente crear la clase generando un código de activación. Este código es de 7 caracteres (letras y números), con este código el estudiante podrá crear su usuario para ingresar a la plataforma.

Una vez que los usuarios han sido creados, estos podrán ingresar a la plataforma y según el tipo de usuario podrá acceder a las distintas interfaces de la plataforma LMS. El ingreso se lo debe realizar por medio del nombre de usuario (único) y su clave, si estas concuerdan con las almacenadas en la base de datos, inmediatamente se procede al ingreso.

Figura 31: Ingreso



The image shows a login form with an orange header containing the word "Ingreso". Below the header are two white input fields: the first is labeled "usuario" and the second is labeled "clave". At the bottom of the form is a grey button labeled "Aceptar". To the right of the form is a dark blue banner featuring the logo of the Pontificia Universidad Católica del Ecuador, which consists of a stylized white cross with four arrows pointing outwards, and the text "Pontificia Universidad Católica del Ecuador" to its right.

## Interfaz estudiante

Aquí el estudiante puede acceder a los siguientes elementos:

- a. Clases
- b. Chat
- c. Pruebas
- d. Rendimiento

**Figura 32: Interfaz estudiantes**



Las clases son el medio por el cual el docente puede acceder a los resúmenes preparados por el docente, aquí se debe seleccionar la clase a seguir o a su vez puede revisar las clases anteriores para su estudio. Simplemente se debe seleccionar la clase pertinente del listado de clases, en la confirmación se despliega la información pertinente a la clase y solamente se debe dar clic en el botón aceptar.

Figura 33: Selección de clases

The screenshot shows a web interface titled "Mis Clases". On the left, under "Listado de Clases", there is a table with the following data:

ID	Clase	Descripción
Select 15	Bioelements	Living matter is made up of 70 elements
Select 14	Revolución Rusa	Los líderes de la Revolución Rusa
Select 4	World Bioregions	Division of the major bioregions around the world.
Select 2	Scientific Method	Concepts and Variables
Select 1	Plate Tectonics	Plate formation and movements

On the right, under "Selección", there is a form with a text input field containing "15", a dropdown menu showing "Bioelements", and a text area containing "Living matter is made up of 70 element". Below the text area is a button labeled "Aceptar".

Las clases son el medio por el cual el docente puede acceder a los resúmenes preparados por el docente, aquí se debe seleccionar la clase a seguir o a su vez puede revisar las clases anteriores para su estudio. Simplemente se debe seleccionar la clase pertinente del listado de clases, en la confirmación se despliega la información pertinente a la clase y solamente se debe dar clic en el botón aceptar.

Inmediatamente se abre la pantalla de despliegue donde se muestra la información preparada por el docente, los conceptos principales, ejemplos y referencias a videos o archivos externos.

Figura 34: Clase pedagógica

The screenshot shows a web interface titled "Mi clase" for the topic "Bioelements". At the top, there are "Anterior" and "Siguiente" buttons. Below, there are two blue buttons labeled "Bloque 1" and "Bloque 2".

**Bloque 1**

**Primary bioelements**

They are the most abundant and are called structural elements because they are fundamental for the organic molecules.

**Bloque 2**

**More over**

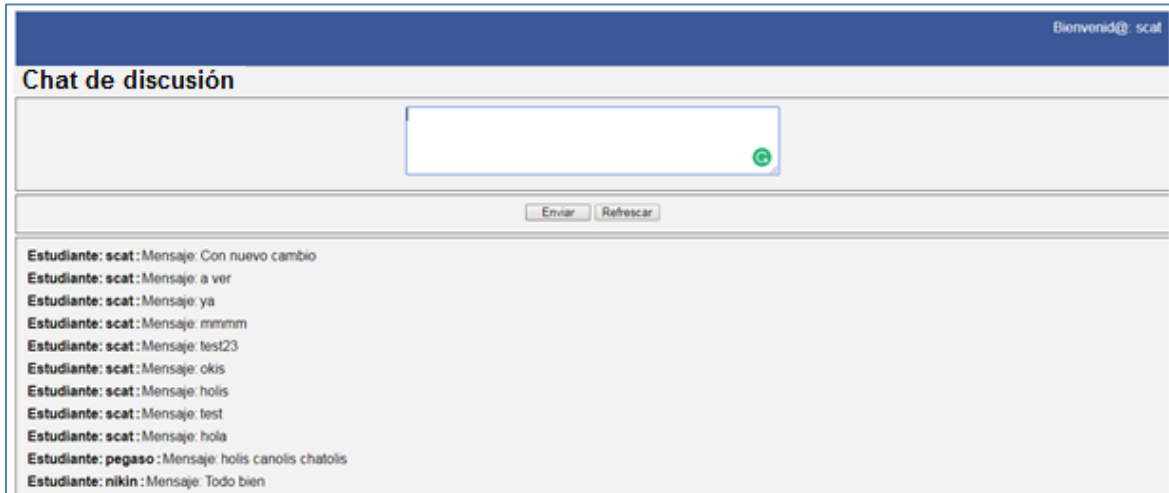
These elements can make very stable covalent bonds, and can be dissolved in water to give origin to chemical reactions that allow life.

**Ejemplo 1**

Oxigen is essential for life, without Oxigen can be no combistion

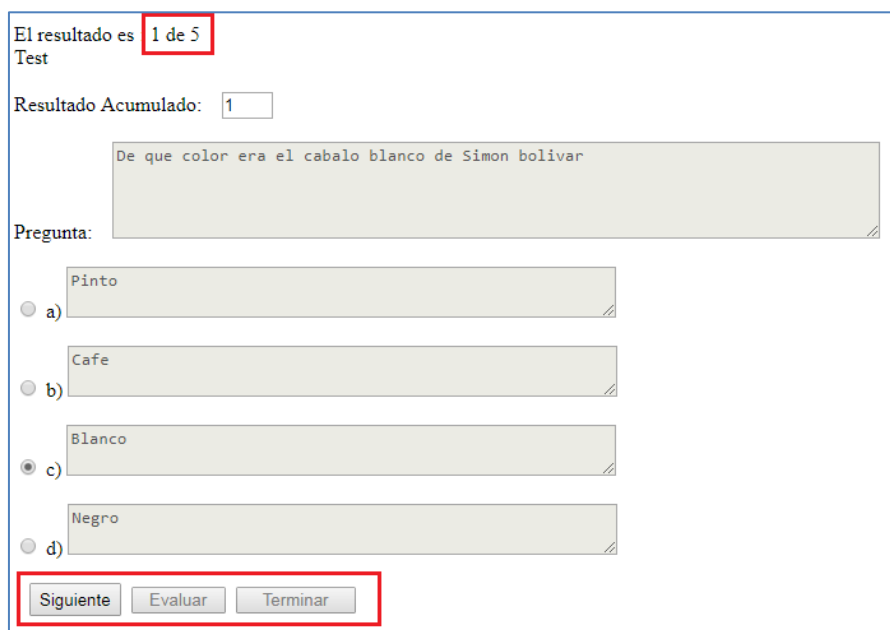
El chat es el elemento donde los alumnos pueden discutir o expresar sus opiniones sobre el tema propuesto por el profesor. Tan solo con ingresar al chat el alumno puede ingresar sus comentarios y dar clic en el botón de enviar.

Figura 35: Chat



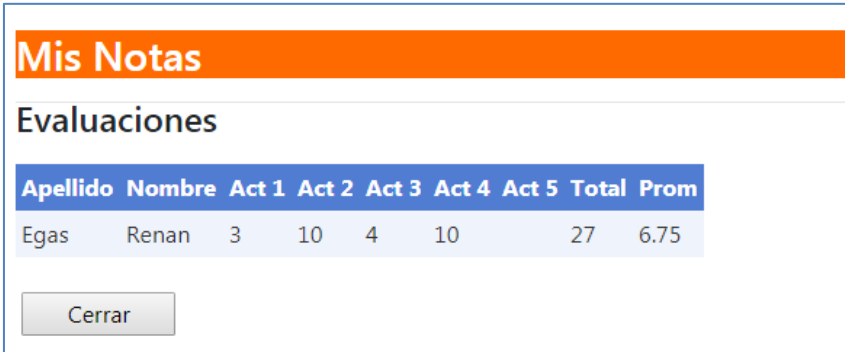
Al igual que en las clases, se debe seleccionar la prueba a tomar, el usuario debe considerar que las pruebas están ordenadas en orden de creación desde la última prueba creada hasta la primera. En la pantalla de la prueba, se debe leer la pregunta y seleccionar una de las cuatro opciones disponibles, luego presionar el botón evaluar, seguidamente dar clic en el botón siguiente para avanzar a la siguiente pregunta. Una vez finalizado el test, se debe presionar en el botón terminar para poder salir de las pruebas.

Figura 36: Interfaz de pruebas en línea



En rendimiento puede ser observado por el alumno solamente con ingresar a la opción.

**Figura 37: Rendimiento de las evaluaciones**



The screenshot shows a user interface titled "Mis Notas" (My Grades) with a sub-section "Evaluaciones" (Evaluations). It displays a table with the following data:

Apellido	Nombre	Act 1	Act 2	Act 3	Act 4	Act 5	Total	Prom
Egas	Renan	3	10	4	10		27	6.75

Below the table is a "Cerrar" (Close) button.

## Interfaz Docente

Así como la interfaz del estudiante la del docente es muy similar en cuanto al manejo, lo que si se considera que en la interfaz del docente es administrativa y sirve para crear y modificar tanto las clases, los chats

Al crear una clase se debe ingresar un título y una descripción de la clase que se desea crear y luego se debe dar click en el botón guardar, posteriormente para crear el contenido presionar el botón Crear Bloques.

Al crear las clases pedagógicas, se debe regir rigurosamente a la cantidad de información que se puede ingresar, en el título no puede ser más de 45 letras, en el título de bloque 35 letras, en el contenido de los bloques no más de 300 letras, en los ejemplos un máximo de 245 letras. Tal como se indica en el panel de creación de nuevas clases.

**Figura 38: Crear contenidos de una clase**

The screenshot shows a web form titled "Mi Nueva Clase". At the top, there is a blue header with the title. Below the header, the form is organized into several sections:

- Title Section:** A text input field labeled "\* - Ingrese el Título de la Clase:" with a "Máximo de 45 letras" limit and an "ID:" field.
- Block Titles Section:** Two text input fields labeled "\* - Ingrese el Título del Bloque 1:" and "\* - Ingrese el Título del Bloque 2:", both with "Máximo de 35 letras" limits.
- Block Content Section:** Two large text areas labeled "\* - Ingrese el contenido del Bloque 1: Máximo en 300 letras:" and "\* - Ingrese el contenido del Bloque 2: Máximo en 300 letras:".
- Examples Section:** A green background bar with the text "Ingrese el contenido de los Ejemplos. Máximo en 245 letras. Únicamente el primer ejemplo es obligatorio." Below this are three text input fields labeled "Ejemplo No. 1", "Ejemplo No. 2", and "Ejemplo No. 3".
- Support Material Section:** A yellow background bar with the text "Ingrese los enlaces del material de apoyo. El código debe ser tomado del embebido de youtube." Below this are two text input fields labeled "Video" and "Archivo".

Para la creación de los test, se debe proceder de la misma manera que con la clase pedagógica, solamente que esta vez se debe ingresar las preguntas y las diferentes opciones para que conteste el estudiante, el límite de letras a ingresar debe ser de 450 letras para la pregunta y de 400 letras para cada una de las respuestas, finalmente se debe indicar el número de la respuesta correcta, pudiendo ser 1, 2, 3 o 4, luego presionar guardar y repetir el proceso para generar más preguntas. Presionar en salir para terminar la generación de preguntas.

Al crear una clase se debe ingresar un título y una descripción de la clase que se desea crear y luego se debe dar clic en el botón guardar, posteriormente para crear el contenido presionar el botón Crear Bloques.

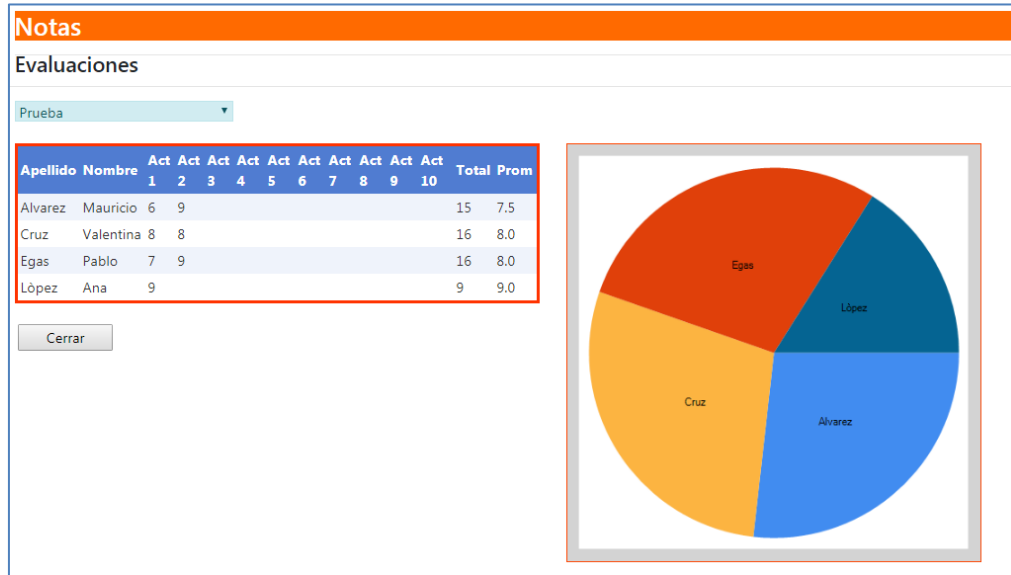
Al crear los chat, el docente únicamente debe generar el nombre del chat y nada más, los alumnos al ingresar a la actividad deben seleccionar el chat a seguir y colocar sus comentarios.

Figura 39: Creación de pruebas

The screenshot shows a web interface titled "Mi Nuevo Test". At the top, there is a blue header with the title. Below the header, there is an "ID:" label followed by a small text input field. A green instruction bar states: "Ingrese la pregunta. Máximo en 450 letras. y Máximo en 400 letras para las respuestas." Below this, there are four input fields for answers, each with a label: "-Pregunta", "-Respuesta No. 1", "-Respuesta No. 2", "-Respuesta No. 3", and "-Respuesta No. 4". A yellow instruction bar below the answer fields says: "Indique la respuesta correcta: 1,2,3 o 4". At the bottom, there is a small text input field and a blue button bar containing three buttons: "Guardar", "Nueva Pregunta", and "Salir".

Para poder evaluar a sus docentes el maestro puede acceder a evaluaciones y filtrar por la clase que desea gestionar, pudiendo observar un reporte en pantalla donde se muestra el listado de estudiantes correspondientes a la clase que se desea revisar; adicionalmente, se despliega un gráfico estadístico en forma de pastel para facilitar la visualización y la comprensión de los datos arrojados por la consulta.

**Figura 40: Reporte de Notas**

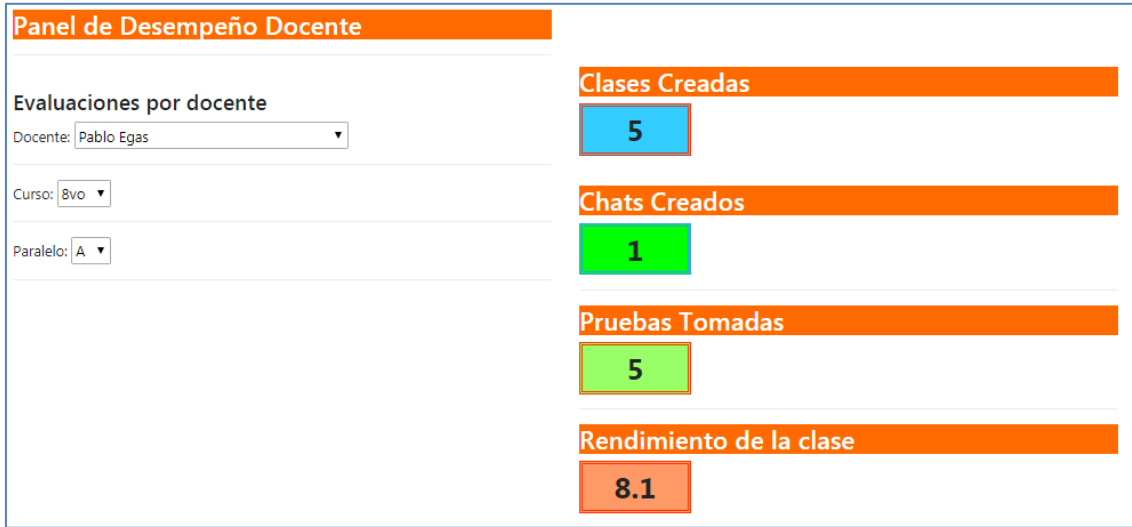


## Interfaz Directivos

En esta sección exclusiva para directivos donde el responsable de supervisar el trabajo docente, puede acceder a la opción de crear nuevos docentes en modo activo, para que puedan realizar su labor docente o para ponerlos en estado pasivo en caso que el docente ya no trabaje más en la institución.

La parte más importante, sería el reporte de pantalla donde el director o administrador del centro educativo, puede filtrar y observar el trabajo individual de los docentes para poder medidas de acción, de motivar o impulsar el trabajo de los profesores o para felicitar por el buen desempeño o según sea el criterio de la persona encargada de la supervisión.

**Figura 41: Desempeño Docente**



## Referencias

- Aatish Bhatia. (2014, May 12). Active Learning Leads to Higher Grades and Fewer Failing Students in Science, Math, and Engineering. Retrieved from <https://www.wired.com/2014/05/empzeal-active-learning/>
- Adriana Jaramillo. (2012). *Ambientes virtuales en el proceso educativo: modos de asumir el entorno virtual*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/10208/>
- Altuna, J., & Lareki, A. (2015). Analysis of the Use of Digital Technologies in Schools That Implement Different Learning Theories. *Journal of Educational Computing Research*, 53(2), 205–227. <https://doi.org/10.1177/0735633115597869>
- Aragonés, A. C. M. (2009). *La Formación Inicial para el nuevo perfil del Docente de Secundaria: Relación entre la teoría y la práctica*. Universidad de Málaga. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=21937>
- Bannert, M. (2006). Effects of reflection prompts when learning with hypermedia. *Journal of Educational Computing Research*, 35(4), 359–375.
- Bergman, D. J. (2010). Why Do We Have to Learn This? Teaching Goals Beyond Content. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(4), 129–132. <https://doi.org/10.1080/00098651003705905>
- Canvas. (2018). Canvas. Retrieved from <https://www.canvaslms.com>
- Cavus, N., Uzunboylu, H., & Ibrahim, D. (2006). THE EFFECTIVENESS OF USING LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS AND COLLABORATIVE TOOLS IN WEB-BASED TEACHING OF PROGRAMMING LANGUAGES, 6.
- Chris Riedel. (2014, March 2). 10 Major Technology Trends in Education, 2.
- Clarenc, C. A. (2013). *Análisis Comparativo De LMS*. Claudio Ariel Clarenc.

- Collis, B., & Strijker, A. (2002). New Pedagogies and Re-Usable Learning Objects: Toward a Different Role for an LMS. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=ED476990>
- Delgado, A. J., Wardlow, L., McKnight, K., & O'Malley, K. (2015). Educational Technology: A Review of the Integration, Resources, and Effectiveness of Technology in K-12 Classrooms. *Journal of Information Technology Education, 14*. Retrieved from <http://jite.informingscience.org/documents/Vol14/JITEv14ResearchP397-416Delgado1829.pdf>
- Deperlioglu, O., Sarpkaya, Y., & Ergun, E. (2011). Development of a relational database for learning management systems. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, 10*(4). Retrieved from <http://search.proquest.com/openview/33b39b89bda6c53f0852fdef7d19eb4c/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1576361>
- Diccionario On-line. (2018). Diccionario. Retrieved from [https://www.google.com.ec/search?rlz=1C1HIJB\\_enEC606EC606&ei=67TOWtn7FMXv5gKu77mYDQ&q=definicion+de+est%C3%A1ndar&oq=definicion+de+est%C3%A1ndar&gs\\_l=psy-ab.3..0i203k112j0i22i30k118.2906.3119.0.3753.2.2.0.0.0.265.265.2-1.1.0....0...1c.1.64.psy-ab..1.1.264....0.\\_WSVQty\\_3D0](https://www.google.com.ec/search?rlz=1C1HIJB_enEC606EC606&ei=67TOWtn7FMXv5gKu77mYDQ&q=definicion+de+est%C3%A1ndar&oq=definicion+de+est%C3%A1ndar&gs_l=psy-ab.3..0i203k112j0i22i30k118.2906.3119.0.3753.2.2.0.0.0.265.265.2-1.1.0....0...1c.1.64.psy-ab..1.1.264....0._WSVQty_3D0)
- Dillon, A., & Gabbard, R. (1998). Hypermedia as an educational technology: A review of the quantitative research literature on learner comprehension, control, and style. *Review of Educational Research, 68*(3), 322–349.
- Duque, P. C., García, P. S., & Labao, T. M. (2010). NUEVOS RETOS DE LA PROFESIÓN DOCENTE. Retrieved from [http://www.academia.edu/download/44011080/NUEVOS\\_RETOS\\_DE\\_LA\\_PROFESION\\_DOCENTE.pdf](http://www.academia.edu/download/44011080/NUEVOS_RETOS_DE_LA_PROFESION_DOCENTE.pdf)

- Edmodo.com. (2018). Edmodo. Retrieved from [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com)
- Educalab. (2017). La taxonomía de Bloom y los procesos de la competencia financiera. Retrieved from [http://formacion.educalab.es/pluginfile.php/110153/mod\\_imscc/content/4/la\\_taxonomia\\_de\\_bloom\\_y\\_los\\_procesos\\_de\\_la\\_competencia\\_financiera.html](http://formacion.educalab.es/pluginfile.php/110153/mod_imscc/content/4/la_taxonomia_de_bloom_y_los_procesos_de_la_competencia_financiera.html)
- efdeportes.com. (2015). Moodle. Retrieved from <http://www.efdeportes.com/efd139/moodle2.jpg>
- E-Literate. (2017). State of Higher Ed LMS Market for US and Canada. Retrieved from <https://mfeldstein.com/state-higher-ed-lms-market-us-canada-spring-2017-edition/>
- Gerber, L. N., & Ward, D. D. (2016). Classrooms for the Millennials: An Approach for the Next Generation. *NADE Digest*, 9(1), 23–26.
- González Gómez, L. C. (2014). Incidencia del programa de multimedia “matemática visual” en solución de problemas en un aula de 30 niños y niñas de segundo de primaria con problemas en matemáticas de la institución educativa la concordia de la dorada caldas. Retrieved from <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/2593>
- Google Trends. (2018). Interés a los largo del tiempo. Retrieved from <https://trends.google.es/trends/explore?date=all&q=learning%20management>
- Gray, Thomas & Lewis. (2010). *Teachers’ Use of Educational Technology in U.S. Public Schools* (2010th ed.). USA: National Center for Education Statistics. Retrieved from <https://nces.ed.gov/pubs2010/2010040.pdf>
- Greg Kearsley, U. S. D. O. E. (2015). *Ed Tech Developer’s Guide*. USA. Retrieved from <http://tech.ed.gov>
- Groff, J., & Mouza, C. (2008). A framework for addressing challenges to classroom technology use. *AACe Journal*, 16(1), 21–46.

Grunwald Associates LLC. (2013). Living and Learning with Mobile Devices. Learning First Alliance and AT&T. Retrieved from

<http://www.grunwald.com/pdfs/Grunwald%20Mobile%20Study%20public%20report.pdf>

Hal Abelson. (2016). *History of Logo*. USA. Retrieved from

[https://courses.edx.org/courses/course-v1:MITx+11.132x\\_2+1T2016/courseware/d2e695cedf3c41389f3f615847bbbce4/2d846f4ff3d431f80d7ce92507c0424/1?activate\\_block\\_id=block-v1%3AMITx%2B11.132x\\_2%2B1T2016%2Btype%40vertical%2Bblock%40c842cce200fd4bf3ae3759e32e63e772](https://courses.edx.org/courses/course-v1:MITx+11.132x_2+1T2016/courseware/d2e695cedf3c41389f3f615847bbbce4/2d846f4ff3d431f80d7ce92507c0424/1?activate_block_id=block-v1%3AMITx%2B11.132x_2%2B1T2016%2Btype%40vertical%2Bblock%40c842cce200fd4bf3ae3759e32e63e772)

Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55(3), 223–252.

<https://doi.org/10.1007/s11423-006-9022-5>

Hidalgo Benítez, L. E. (2011). El docente y la gestión del conocimiento en la educación superior a distancia. Retrieved from

<http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/handle/123456789/2740>

<http://aprendeonline.udea.edu.co>. (2016). Características generales de la plataforma educativa Moodle. Retrieved from

[http://aprendeonline.udea.edu.co/boa/contenidos.php/ef7ad51ac40fc83cbaf9e4d9d2373f9b/175/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbmxpbmVhLnVkZWEuZWR1LmNvL2VzdGlsb3MvYXp1bF9jb3Jwb3JhdGl2by5jc3M=/1/contenido/Caracteristicas\\_generales.html](http://aprendeonline.udea.edu.co/boa/contenidos.php/ef7ad51ac40fc83cbaf9e4d9d2373f9b/175/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbmxpbmVhLnVkZWEuZWR1LmNvL2VzdGlsb3MvYXp1bF9jb3Jwb3JhdGl2by5jc3M=/1/contenido/Caracteristicas_generales.html)

Jaleel, S., & Verghis, A. M. (2015). Knowledge creation in constructivist learning. *Universal Journal of Educational Research*, 3(1), 8–12.

John D.Bransford, Ann L.Brown, and Rodney R.Cocking. (2000). How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School (p. 374). Washington, D.C.: National Academies Press.

Retrieved from <https://www.nap.edu/read/9853/chapter/1#ii>

Jorge Calle. (2014). DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PUBLICIDAD CON REALIDAD AUMENTADA PARA OPTIMIZAR LA PROMOCIO´ N DE SERVICIOS Y CARRERAS DE LA PUCESA, 164.

Juan Palacio. (2008). *Flexibilidad con Scrum* (Octubre 2008). Retrieved from

<http://www.lulu.com>

Jurado-Navas, A., & Munoz-Luna, R. (2017). Scrum Methodology in Higher Education: Innovation in Teaching, Learning and Assessment. *International Journal of Higher Education*, 6(6), 1. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v6n6p1>

Katie Parson. (2017). The Ultimate History of Technology in Education. Retrieved from

<http://www.ourict.co.uk/technology-education-history/>

Katiuska Fernández. (2017). *GalileoX: CET002X Tecnologías web emergentes para el aprendizaje*. Edx.org GalileoX. Retrieved from

[https://courses.edx.org/courses/course-](https://courses.edx.org/courses/course-v1:GalileoX+CET002X+1T2017/courseware/6bd08443fb664bec845b257c9ac228af)

[v1:GalileoX+CET002X+1T2017/courseware/6bd08443fb664bec845b257c9ac228af/0f4d7bd032cc46cdb56540abc425b15d/?activate\\_block\\_id=block-](https://courses.edx.org/courses/course-v1:GalileoX+CET002X+1T2017/courseware/6bd08443fb664bec845b257c9ac228af/0f4d7bd032cc46cdb56540abc425b15d/?activate_block_id=block-)

[v1%3AGalileoX%2BCET002X%2B1T2017%2Btype%40sequential%2Bblock%400f4d7bd032cc46cdb56540abc425b15d](https://courses.edx.org/courses/course-v1:GalileoX+CET002X+1T2017/courseware/6bd08443fb664bec845b257c9ac228af/0f4d7bd032cc46cdb56540abc425b15d/?activate_block_id=block-v1%3AGalileoX%2BCET002X%2B1T2017%2Btype%40sequential%2Bblock%400f4d7bd032cc46cdb56540abc425b15d)

Khan, A. A., & Khader, S. A. (2014). An approach for externalization of expert tacit knowledge using a query management system in an e-learning environment. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(6). Retrieved from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1935>

- Klarin, M. V. (2016). Twenty-First Century Educational Theory and the Challenges of Modern Education: Appealing to the Heritage of the General Teaching Theory of the Secondary Educational Curriculum and the Learning Process. *Russian Education & Society*, 58(4), 299–312. <https://doi.org/10.1080/10609393.2016.1250510>
- Kuri, E. C. (2006). La percepción que tienen los profesores de educación media superior y superior sobre su formación y su práctica docente. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 36(3), 219–259.
- LEARN Publishing. (2013). *Teaching and Learning in the Digital World* (Vol. 6). Canada: LEARN.
- Lorrie A. Shepard. (1989). *Why We Need Better Assessments*. EBSCO Publishing.
- Maria Isabella de Porto Alegre Muniz, A. de M. (2012). Usability issues in Learning Management Systems, 7.
- Matusov, E., Marjanovic-Shane, A., & Meacham, S. (2016). Pedagogical Voyeurism: Dialogic Critique of Documentation and Assessment of Learning. *International Journal of Educational Psychology*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.17583/ijep.2016.1886>
- Mishra & Soota. (2011). *Modern Project Management* (2nd ed.). India.
- Mtebe, J. S. (2015). Learning Management System success: Increasing Learning Management system usage in higher education in sub-Saharan Africa. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 11(2), 51.
- Murray, M. C. (2010). Database security: What students need to know. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 9, IIP–61.
- Naveh et al. (2012). Student satisfaction with learning management systems: a lens of critical success factors. *Technology, Pedagogy and Education*, 21(3), 337-350.

- New Scientist. (2017). WHAT IS KNOWLEDGE? (cover story). *Apr2017, Vol. 234 Issue 3119*, p30-41. 12p. Retrieved from <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=60db759a-0577-4fbe-8131-318f6ad8cd39%40sessionmgr4006&vid=5&hid=4112&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=122203418&db=aqh>
- Nora, A., & Snyder, B. P. (2009). Technology and Higher Education: The Impact of E-Learning Approaches on Student Academic Achievement, Perceptions and Persistence. *Journal of College Student Retention: Research, Theory and Practice*, 10(1), 3–19. <https://doi.org/10.2190/CS.10.1.b>
- Ozerbas, M. A., & Erdogan, B. H. (2016). The Effect of the Digital Classroom on Academic Success and Online Technologies Self-Efficacy. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(4), 203–212.
- Papadakis, S., Dovros, N., Paschalis, G., & Rossiou, E. (2012). Integrating LMSs in the Educational Process: Greek Teachers' Initial Perceptions about LAMS. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 13(4), 55–75.
- Pérez-Montoro, M. (2016). Gestión del conocimiento: orígenes y evolución. *El Profesional de La Información*, 25(4), 526. <https://doi.org/10.3145/epi.2016.jul.02>
- Popov et al. (2013). *Education in One World, Perspectives from Different Nations*. BCES Conference Books (Vol. 11). Bulgaria.
- Rasmussen, J. (2001). The importance of communication in teaching: A systems-theory approach to the scaffolding metaphor. *Journal of Curriculum Studies*, 33(5), 569–582. <https://doi.org/10.1080/00220270110034369>
- Salih, P. M. (2016). Teachers and administrators perceptions of knowledge management competence of high school administrators. *Educational Research and Reviews*, 11(4), 125–133. <https://doi.org/10.5897/ERR2015.2558>

- Scribd, M. P. (2016). Características de Edmodo. Retrieved from <https://es.scribd.com/document/334551430/Caracteristicas-de-Edmodo>
- theflippedclassroom.es. (2017). El ciclo de Kolb. Retrieved from <https://www.theflippedclassroom.es/sabes-lo-que-es-el-ciclo-de-kolb>
- Toasa Wilson. (2005). *La utilización de Base de Datos y Generación de Aplicaciones WEB de la PUCESA con Sistema Operativo Solaris.*
- Vandeyar, S. (2017). The Teacher as an Agent of Meaningful Educational Change. *Educational Sciences: Theory & Practice, 17*(2). <https://doi.org/10.12738/estp.2017.2.0314>
- Vovides, Y. et al. (2007). The use of e-learning course management systems to support learning strategies and to improve self-regulated learning. *Educational Research Review, 2*(1), 64-74.
- Wu, Y.-W. (2016). Design, analysis and user acceptance of architectural design education in learning system based on knowledge management theory. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 12*(11). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.02307a>
- Yeung, A. S., Tay, E. G., Hui, C., Lin, J. H., & Low, E. L. (2014). Pre-service teachers' motivation in using digital technology. Retrieved from <https://repository.nie.edu.sg/handle/10497/16254>
- yting. (2015). Blackboard. Retrieved from <https://i.yting.com/vi/8AwKcD53i1I/maxresdefault.jpg>
- Zhu, B., Marciano, R., Moore, R., Herr, L., & Schulze, J. (2012). Digital repository: preservation environment and policy implementation. *International Journal on Digital Libraries, 12*(1), 41-49. <https://doi.org/10.1007/s00799-012-0082-3>