



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

## **DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE 2.0 TEACH BOARD**

**Eduardo Alejandro Avilés Jiménez**

Asesorado por el Ing. Freiry Javier Gramajo López

Guatemala, agosto de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DE HERRAMIENTA DE  
APRENDIZAJE 2.0 TEACH BOARD**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**EDUARDO ALEJANDRO AVILÉS JIMÉNEZ**

ASESORADO POR EL ING. FREIRY JAVIER GRAMAJO LÓPEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Floriza Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda de Paz
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
SECRETARIO	Ing. Hubo Humberto Rivera Pérez

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### DESARROLLO DE HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE 2.0 TEACH BOARD

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha junio de 2011.



Eduardo Alejandro Avilés Jiménez

Guatemala 28 de Marzo de 2012

**Ing. Carlos Azurdia**

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería de Ciencias y Sistemas

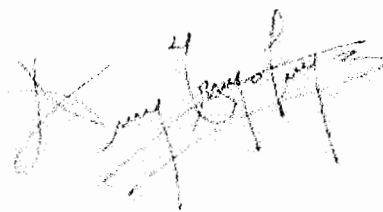
He revisado el trabajo de tesis del estudiante Eduardo Alejandro Avilés Jiménez, con carné 200511701 titulado "**DESARROLLO DE HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE 2.0, TEACH BOARD**".

El desarrollo de la herramienta e investigación realizada por el estudiante Avilés Jiménez se han utilizado metodologías de virtualización de procesos y métodos inductivos, apoyándose en la bibliografía adecuada al tema investigado. Asimismo aporta contenido científico y técnico, relacionado con el tema de la implementación de las TICs en la educación.

De la revisión realizada al trabajo de tesis antes mencionado se establece el cumplimiento de los requisitos de forma y fondo que para el efecto establece la reglamentación interna de la Facultad de Ingeniería.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,



Javier Gramajo López  
Asesor de Tesis





Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 2 de Mayo de 2012

Ingeniero  
**Marlon Antonio Pérez Turk**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **EDUARDO ALEJANDRO AVILÉS JIMÉNEZ** camé 2005-11701, titulado: **"DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE 2.0 TEACH BOARD"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

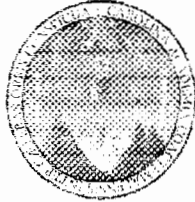
Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

  
**Ing. Carlos Alfredo Azurdia**  
Coordinador de Privados  
y Revisión de Trabajos de Graduación



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS  
TEL: 24767644

E  
S  
C  
U  
E  
L  
A  
  
D  
E  
  
C  
I  
E  
N  
C  
I  
A  
S  
  
Y  
  
S  
I  
S  
T  
E  
M  
A  
S  
  
S

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación titulado **“DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE 2.0 TEACH BOARD**, presentado por el estudiante **EDUARDO ALEJANDRO AVILÉS JIMÉNEZ**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

*“ID Y ENSEÑAD A TODOS”*



*Ing. ~~Marlon Antonio~~ Pérez Turk  
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas*

*Guatemala, 09 de agosto 2012*



DTG. 390.2012

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE 2.0 TEACH BOARD**, presentado por el estudiante universitario **Eduardo Alejandro Avilés Jiménez**, autoriza la **impresión del mismo**.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, 13 de agosto de 2012.

/gdech





## **ACTO QUE DEDICO A:**

**Dios**

Por brindarme una familia ejemplar y la oportunidad de seguir con vida para compartir con las personas que quiero y disfrutar día a día de todo lo que me rodea.

**Mis padres: Jorge Eduardo  
Avilés Salazar y Dina Consuelo  
Jiménez Lima**

Por mostrarme el camino y orientarme en mis decisiones para llevar una vida con valores enfocada siempre en hacer lo correcto de la manera indicada.

**Mis hermanos: Jorge Alejandro  
y Dina Rocío Avilés Jiménez**

Por hacerme ver las cosas con la verdad, y recordarme siempre que la familia es primero.

**Lisbeth Carolina López García**

Por todo su amor y amistad a lo largo de estos años; y por compartir su conocimiento en el área de educación infantil.

**Freiry Javier Gramajo López**

Por su ayuda, motivación y visión emprendedora en busca de compartir conocimiento para formar profesionales que aporten algo útil a la sociedad.

**Mis amigos de universidad**

Por compartir conmigo todo este tiempo, arduo trabajo y desvelos incontables, por una amistad sincera en las buenas y en las malas, por afrontar los problemas con humor y responsabilidad en las decisiones.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
GLOSARIO .....	VII
RESUMEN .....	IX
OBJETIVOS .....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	XV
1. EDUCACIÓN EN LA ACTUALIDAD Y LAS TIC'S .....	1
1.1. Realidad actual .....	1
1.2. Aprendizaje actual en Guatemala .....	10
1.2.1. Estructura del nivel educativo Guatemalteco .....	10
1.3. Limitaciones en la educación .....	15
1.3.1. Complejidad de la planificación .....	16
1.3.2. Tiempo de preparación del material .....	16
2. ALFABETIZACIÓN TECNOLÓGICA .....	17
2.1. Herramientas .....	19
2.2. La tiza y el pizarrón .....	19
2.3. Utilizando las TICs en la educación .....	20
2.4. Mejorando la calidad de la educación .....	22
2.4.1. Características de un sistema educativo de calidad .....	23
2.5. Tecnología en el aprendizaje .....	23
2.5.1. Expandir la educación mediante la tecnología .....	24
2.6. Brecha digital .....	25
2.6.1. Reducción de la brecha digital .....	25

2.6.2.	Potenciar el <i>e-learning</i> .....	26
3.	EDUCACIÓN 2.0.....	29
3.1.	Aprendizaje colectivo.....	29
3.1.1.	Inteligencia colectiva.....	30
3.1.2.	Tipos de aprendizaje colectivo.....	30
3.2.	Aprender haciendo .....	32
3.2.1.	Aprender interactuando .....	34
3.2.2.	Aprender buscando .....	34
3.2.3.	Aprender creando .....	35
3.3.	Sociedad del conocimiento.....	36
3.3.1.	Áreas que sustentan la sociedad del conocimiento .....	38
3.3.2.	Evolución de la sociedad de la información a la del conocimiento.....	40
3.4.	Modelo constructivista .....	42
3.4.1.	Características del modelo constructivista.....	42
3.4.2.	Principios del modelo constructivista .....	43
3.4.3.	Modelo constructivista con las nuevas tecnologías .....	45
4.	HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE 2.0 (TEACH BOARD) .....	49
4.1.	Interacción profesor estudiante .....	49
4.2.	Material didáctico digital .....	50
4.2.1.	Complejidad de la planificación .....	50
4.2.2.	Tiempo de preparación del material .....	50
4.3.	Módulos.....	51
4.3.1.	Planificador .....	51
4.3.2.	Pizarrón .....	52
4.4.	Metodología a utilizar .....	54
4.4.1.	La teoría de la virtualización de procesos.....	54

4.4.2.	Análisis de relación de variables .....	55
4.5.	Alcance .....	60
4.5.1.	Capacidades del sistema .....	60
4.6.	Límites .....	61
4.7.	Comunicación .....	62
4.7.1.	Wii Mote .....	63
4.7.2.	Cámara infrarroja .....	63
4.7.3.	Características ópticas.....	63
4.7.4.	Calibración .....	64
4.7.5.	Algoritmo de calibración.....	64
4.8.	Mapeo de coordenadas .....	65
4.8.1.	Mapeo proyectivo para transformación de imágenes .....	67
4.9.	Roles.....	71
4.10.	Gestión de costos del proyecto.....	72
4.10.1.	Detalles de recursos para tres meses.....	73
4.10.2.	Control de costos .....	74
CONCLUSIONES .....		75
RECOMENDACIONES.....		77
BIBLIOGRAFÍA.....		79



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Instituciones participantes .....	3
2.	Público objetivo al que se orientan las instituciones participantes. ....	4
3.	Etapas en el desarrollo de la planificación de una clase. ....	13
4.	Gorey y Dorat (1996) y Bueno, sobre de las diferentes eras (1998) .....	38
5.	Pantalla principal de la aplicación de planificación .....	52
6.	Pantalla de la aplicación del pizarrón (Teach Board) .....	53
7.	Informe generado de los datos ingresados de la planificación .....	53
8.	Diagrama de la teoría de virtualización de procesos .....	54
9.	Partes de un <i>WiiMote</i> .....	59
10.	Imagen de mapeo de coordenadas de paralelogramo a rectángulo.....	68
11.	Organigrama de los roles involucrados en el desarrollo de la herramienta .....	72

### TABLAS

I.	Tabla de información de las instituciones participantes.....	5
II.	Tabla de tipos de aprendizaje relacionado con los procesos y los tipos de resultados esperados.....	31
III.	Tabla de relación de variables del método de virtualización de procesos.....	56
IV.	Tabla de los roles involucrados en el desarrollo de la herramienta .....	71
V.	Tabla de gastos de oficina.....	72
VI.	Tabla de sueldo del equipo de trabajo.....	73

VII. Tabla de precio por unidad de materiales .....73



## GLOSARIO

<b><i>Bluetooth</i></b>	Es una especificación industrial para Redes Inalámbricas de Área Personal (WPANs) que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia en la banda ISM de los 2,4 GHz
<b>Calibración</b>	Proceso de obtención de datos necesarios para poder anticipar y ofrecer legítimamente el comportamiento de lo que se pretende calibrar.
<b>Constructivismo</b>	Básicamente puede decirse que el constructivismo es el modelo que mantiene que una persona, tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estos dos factores.
<b>Digitalizar</b>	Acción de convertir en digital información analógica. En otras palabras, es convertir cualquier señal de entrada continua (analógica) en una serie de valores numéricos.

<b>Mapear</b>	Sistema lógico de confrontación de categorías diferentes.
<b>Metodología</b>	Hace referencia al conjunto de procedimientos basados en principios lógicos, utilizados para alcanzar una gama de objetivos que rigen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.
<b>Pizarra interactiva</b>	También denominada Pizarra Digital Interactiva (PDi) consiste en un ordenador conectado a un video proyector, que muestra la señal de dicho ordenador sobre una superficie lisa y rígida, sensible al tacto o no, desde la que se puede controlar el ordenador.
<b>Prototipo</b>	Ejemplar o primer molde en que se fabrica una figura u otra.

## RESUMEN

“La educación preprimaria atiente a los niños de 4 a 6 años. Según el artículo 33 de la Ley de Educación Nacional, es obligación del estado propiciar una educación gratuita y obligatoria, pero debido a la escasez de establecimientos y recursos, se estima que 657 233 niños y niñas no asisten a la escuela primaria lo cual corresponde a 26% de la población total entre los 7 y 14 años de edad”<sup>1</sup>, “Lo cual muestra falta de atención a esta área en particular, propiciando un ambiente carente de implementación de TICs en la educación de los niños en este sector”<sup>2</sup>.

La planificación en general para el área de preprimaria, conlleva un extenso uso de material didáctico (El material didáctico es aquel que reúne medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje y suelen utilizarse para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas.) no reutilizable, dependiendo de lo extenso del contenido, la cantidad de niños y el tipo de recursos con los que se cuenta, haciendo un tiempo de entre 3 a 5 horas promedio (Tiempo obtenido en el período de capacitación a profesores, del jardín infantil y colegio Rey Carlos de la Universidad de San Carlos de Guatemala a finales del año 2011.).

---

<sup>1</sup> UNESCO IBE. Datos mundiales de la educación.  
<http://www.ibe.unesco.org/es/servicios/documentos-en-linea/datos-mundiales-de-educacion.html>. Consultado el 30 junio 2011

<sup>2</sup> FURLÁN, Luis R. Taller de e-Educación. Ejemplos y potencialidades de la e-Educación. Guatemala: junio de 2006, 194 p.

Los profesores o las instituciones incurren en gasto de material periódicamente, manteniéndolos atados a recursos físicos tangibles que se deterioran con el tiempo; llevando a la monotonía el contenido de las clases, perjudicando la interacción de los niños en el aula.

Teach Board es una herramienta de aprendizaje 2,0 (El aprendizaje 2.0 induce a realizar las cosas y a probar por cuenta propia equivocándose para aprender de los errores y ser reforzados con la teoría aprendida, siendo esta una forma de pasar conocimiento de una manera que no se olvide.) que se enfoca principalmente a el sector infantil con orientación a la metodología constructivista (“El constructivismo postula la necesidad de entregar al alumno herramientas que le permitan crear sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo cual implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo”<sup>3</sup>.) mejorando la interacción alumno – profesor, siguiendo el principio de aprender haciendo, aumentando significativamente un 25% la atención en los niños que recibieron la clase con dicha herramienta (Datos obtenidos en la realización de una clase modelo en el *day care* la cacita del bebe en noviembre del 2011 con una muestra de 8 niños divididos en 2 grupos.).

Esta herramienta permite, planificar y elaborar material didáctico de manera digital el cual es reutilizado y modificado a gusto, haciendo las clases más dinámicas, reduciendo en un 70% el tiempo empleado en la elaboración de dicho material (comparación realizada al elaborar el mismo material didáctico sin la ayuda de la herramienta y luego con la ayuda de la herramienta.), motivando al alumno a participar activamente.

---

<sup>3</sup> HERNÁNDEZ, Stefany. El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. Revista de Universidad y Sociedad de Conocimiento, 2008. 10 p.

Se desarrollo un prototipo de una herramienta de aprendizaje 2.0, con el fin de conocer las reacciones de los niños al introducirlos de temprana edad a la tecnología y ver de qué manera se adaptan a una nueva forma de aprendizaje.



## OBJETIVOS

### General

Desarrollar una herramienta *hardware-software* que permita digitalizar los contenidos y materiales didácticos para el sector preprimario, que mejore la experiencia de enseñanza-aprendizaje de profesor y estudiante, a un bajo costo y con posibilidades de extender sus funcionalidades y/o herramientas al sector primario en la región.

### Específicos

1. Realizar una investigación documental sobre herramientas existentes que utilizan el modelo de aprendizaje constructivista que permita tomar en cuenta los aspectos más importantes de esta metodología para su implementación.
2. Desarrollar una herramienta que permita implementar un Smart Board (Pizarrón Inteligente), utilizando un proyector, WiiRemote y un lapicero infrarrojo.
3. Realizar una investigación documental que cubra los siguientes aspectos Educación en la actualidad, Alfabetización tecnológica, Educación 2.0.
4. Desarrollar el *software* necesario y las herramientas para la implementación del Smart Board utilizando *java*, MoteJ, Bluecove: API's para la conexión con Commons Loggings (Apache) y slf4j.

5. Desarrollar una herramienta de aprendizaje 2.0 que aporte significativamente una mejora a la manera actual de planificación y desarrollo de actividades educativas que intervengan en la estimulación de un niño adentrándolo desde temprana edad al uso de la tecnología como método de aprendizaje.
  
6. Definir las licencias necesarias para el uso de la herramienta.



## INTRODUCCIÓN

Existen  $1 \times 10^{15}$  conexiones sinápticas en el cerebro, debido a esa gran cantidad de conexiones los humanos han desarrollado lo que se conoce como inteligencia, que ayuda a adquirir y buscar conocimiento para poder crear tecnología. Un gran ejemplo de la aplicación práctica del conocimiento son los ordenadores los cuales iniciaron el proceso de conexión por medio del Internet a partir de los años 90 y se estima que para el 2019 existirán más conexiones de Internet que conexiones sinápticas en el cerebro humano. A todo esto, “¿será posible que el Internet se comporte como un cerebro gigante?, ¿podrá el Internet pensar por sí mismo?”<sup>4</sup>

Según John Wallis y su predicción basada en el crecimiento y arquitectura del Internet, podría suceder que “debido a la semejanza con el cerebro humano pudiera comenzar a tener consciencia súbita, y nosotros como seres humanos formaremos parte de eso”.<sup>5</sup>

“Mientras tanto en países como China existen más estudiantes ejemplares de lo que hay en población en Centro América, mientras que con esfuerzo en Guatemala un niño logra recibir educación”<sup>6</sup>. Se debe de animar a los niños a

---

<sup>4</sup><http://loqueno.es.wordpress.com/2011/11/09/describa-aquellos-elementos-que-para-ust>. Consultado el 10 de enero de 2012.

<sup>5</sup> Link de video: El futuro de Internet. [http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=BnUhZ57fwbl#!](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=BnUhZ57fwbl#!). Consultado el 15 de noviembre de 2011.

<sup>6</sup> *A Vision of K-12 student today.* [http://www.youtube.com/watch?v=\\_A-ZVCjfWf8&feature=BFa&list=PLAA9C91DEED163E3C&lf=plcp&context=C3e1226bPDOEgsToPDskJZD05rhIS7dE9noVCEkOiz](http://www.youtube.com/watch?v=_A-ZVCjfWf8&feature=BFa&list=PLAA9C91DEED163E3C&lf=plcp&context=C3e1226bPDOEgsToPDskJZD05rhIS7dE9noVCEkOiz). Consultado el 30 junio 2011

crear, analizar, evaluar, aplicar y sobre todo a pensar, para que se integren al mundo de la tecnología y sean parte del aprendizaje digital.

En la actualidad los niños en su día invierten 5 horas viendo la televisión, 2 horas escuchando música, otros 4 horas en la computadora o 3 horas jugando. A simple vista esto se muestra el terreno en el que desde pequeño se desenvuelve el ser humano. A pesar de ello la metodología de enseñanza parece no acoplarse. ¿Cómo se pretende adentrar al ser humano a la tecnología, si un 14% de los profesores a la semana propician generar información por medio de la tecnología?, ¿de qué manera se les enseña a aprender?, ¿qué educación se desea obtener para los hijos o nietos?

El uso de las tecnologías está cambiando las prácticas en el trabajo y en el estudio, lo cual construye nuevos entornos sociales, laborales, de ocio, etc. Generando nuevas oportunidades, cambiando estilos de vida y las formas en la que las que el ser humano participa, posibilitando la inclusión social.

A través del uso de las TIC's se forman ciudadanos más críticos y autónomos lo cual genera un mejor desarrollo personal, social y ocupacional proporcionando una mejor calidad de vida. También posibilita la construcción de nuevas culturas tales como redes sociales las cuales permiten nuevas formas de relacionarse.

# 1. EDUCACIÓN EN LA ACTUALIDAD Y LAS TIC'S

Guatemala ha tenido históricamente un nivel muy desfavorable en el campo de la educación, siendo este según el Instituto Nacional de Estadística (INE) de solo 2,3 años, “debido la falta de implementación de tecnología en el aprendizaje y el uso insistente de metodologías obsoletas en la enseñanza y preparación de los alumnos desde una temprana edad”.<sup>7</sup>

Tomando en cuenta que “de cada 100 niñas y niños 90 tienen la oportunidad de entrar a la escuela, 49 niños logran terminan el tercer grado, 37 tienen la oportunidad de ser promovidos de sexto, 15 son promovidos a diversificado y únicamente 10 terminan diversificado”<sup>7</sup>. Refleja un bajo interés en los estudiantes ocasionado por deficiencias en la metodología adoptada por el sistema.

## 1.1. Realidad actual

“El gasto en educación como porcentaje del Producto Interno Bruto, PIB, de Guatemala es de aproximadamente 2,4%, en comparación al 4,4% del promedio en América Latina”<sup>8</sup>, “dejando claro que se invierte muy poco en educación en nuestra región en donde el público objetivo para instituciones universitarias y colegios, dirige poca atención a los servicios proporcionados a

---

<sup>7</sup> PÉREZ BRITO, Carlos. Creando capacidades tecnológicas en Guatemala: El rol de la educación. in discusión en el contexto de la iniciativa Guatemala sociedad de la información. Universidad de San Carlos de. Seminario-taller e-educación Guatemala. 2006. 36p.

<sup>8</sup> RODRÍGUEZ GUINEA, Karen. <http://www.democraticdialoguenetwork.org>. Consultado el 20 julio 2011

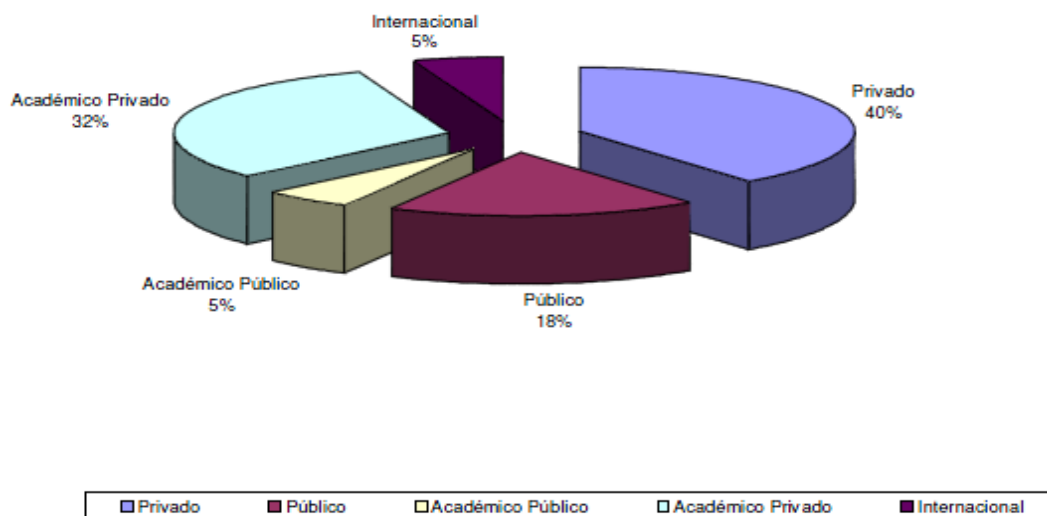
el sector infantil”<sup>9</sup>, desarrollando una herramienta de aprendizaje 2,0 (Teach Board) con base en la metodología constructivista para educar e incentivar desde temprana edad a que los niños aprendan a aprender por medio de la tecnología para desarrollar sus habilidades cognitivas de una manera activa.

Según el taller para definir la estrategia de la Sociedad de la Información de Guatemala en el sector educación financiado por medio de un FACYT de la comisión de información e informática del consejo nacional de ciencia y tecnología realizado en el 2005; el cual se desarrollo sobre la temática del estado actual de Guatemala en el contexto global de la educación y de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, del informe realizado por el ingeniero Javier Gramajo López, se identificó que existen diversas instituciones en el país que brindan servicios de educación a la población guatemalteca como podemos ver en la siguiente gráfica, los diversos sectores o áreas en donde se encuentran dichas instituciones que brindan dichos servicios.

---

<sup>9</sup> GRAMAJO LÓPEZ, Javier et all. Taller para definir la estrategia de la Sociedad de la información de Guatemala en el sector educación. 2005. 194 p.

Figura 1. Instituciones participantes

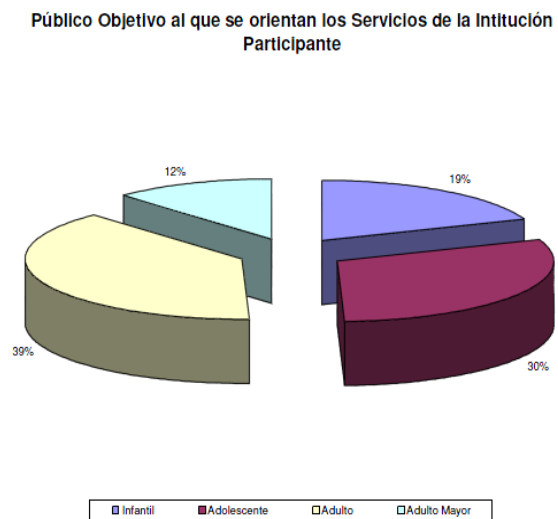


Fuente: GRAMAJO LÓPEZ, Javier et al. Taller para definir la estrategia de la sociedad de la información de Guatemala en el sector educación. p. 8.

Dichas instituciones prestan servicios orientándose o enfocándose a un grupo específico, tal y como muestra la siguiente gráfica a quien prestan mayores servicios como público objetivo es a el adulto con un 39% y con un bajo 19% se enfocan al público infantil, el cual deberían de brindar mayor interés debido a que son ellos el futuro, el cual si cuenta con malas bases o metodologías deficientes de aprendizaje se estaría incurriendo en una mala formación.

Figura 2. **Público objetivo al que se orienta las instituciones participantes**

- Infantil 19%
- Adolescente 30%
- Adulto 39%
- Adulto Mayor 12%



Fuente: GRAMAJO LÓPEZ, Javier et al. Taller para definir la estrategia de la sociedad de la información de Guatemala en el sector educación. p. 10

Los servicios que prestan las instituciones participantes en este taller al igual que las necesidades que buscan cubrir son los siguientes:

Tabla I. **Tabla de información de las instituciones participantes**

<b>Institución</b>	<b>Servicios que Ofrecen</b>	<b>Necesidades</b>
<b>Universidad del Valle de Guatemala</b>	Educación	Información sobre Educación Virtual
<b>Universidad Rafael Landívar</b>	Formación Profesional Universitaria	Criterios tecnológicos y pedagógicos para implementar cursos virtuales ( <i>e-learning</i> )
<b>USAID</b>		
<b>Centro de Investigaciones Económicas Nacionales</b>	Investigaciones	
<b>MINEDUC</b>	Educación Primaria y básicos	Estudiantes y maestros
<b>MINEDUC</b>	Educación	Formación de maestros presencial y virtual
<b>Universidad Rafael Landívar</b>	Educación Superior	
<b>Cámara de Industria</b>	Gran cantidad visitar la página	TIC's que ayude a la productividad de la institución y de los socios y agremiados
<b>MINEDUC</b>		
<b>UNIS</b>	Información Académica	Utilización de los recursos avanzados en fuentes de información
<b>INCAP</b>	Tecnología apropiada, metodologías, cursos de capacitación para el desarrollo rural, en seguridad alimentaria y nutricional, documentos.	
<b>New Horizons</b>	Capacitación en cómputo, proveedor autorizado de Microsoft	
<b>CONCYT</b>	Promoción de actividades científico-tecnológicas	Redes, vinculación, registro, actividad científico-tecnológica
<b>superintendencia de Bancos</b>	Información de las instituciones del sector financiero del país.	
<b>Universidad Rafael Landívar</b>		Generación de programas de educación utilizando NTICs

Continuación de la tabla I.

<b>Degen Sytems LTD</b>	Diseño e implementación de proyectos de educación tecnológica para el sector formal e informal incluyendo capacitación y desarrollo	Entender mejor las peculiaridades de cada país para adaptar y diseñar la implementación de forma más adecuada al contexto infraestructura de cada país
<b>Universidad Rafael Landívar</b>	Educación Superior	Capacitación, recurso humano
<b>Fundación Carlos F. Novella</b>	Escuelas demostrativas del futuro, reconstrucción escuelas, capacitación de maestros en el Progreso	Casos de otros países
<b>Universidad Rafael Landívar</b>	Servicios Educativos a nivel universitario	Tendencias internacionales en las áreas de investigación y desarrollo en TICs
<b>INTECAP</b>	Capacitación y asistencia técnica	Reparación de computadoras, programación de computadoras en todos los lenguajes docentes a nivel técnico y profesional, expertos en informática, programación y uso de la tecnología de la información y comunicación, aplicables en el sector laboral, mecatrónica, robótica, mecánica, desarrollo de materiales interactivos de aprendizaje para la Web, uso de las NTICs en los procesos de capacitación
<b>ESTUDIOS C</b>	Productos educativos	
<b>FODIGUA</b>	Proyectos económicos sociales, centros de informática,	Tele conferencia y comercio electrónico
<b>KINAL</b>		Capacitación en <i>e-learning</i>
<b>GALILEO</b>	Educación universitaria formación profesional con la más alta tecnología y calidad educativa	Estamos bien en la universidad pero queremos mejor tanto en tecnología de información como de comunicación



Continuación de la tabla I.

<b>ADEMCIT</b>	Difusión de la ciencia y la tecnología elaboración y difusión de boletines por medio electrónico, apoyo a la investigación programas de conferencias y divulgación de la información obtenida en investigaciones	Obtener una base de datos de las mujeres profesionales para poder comunicarles las actividades el boletín y otra información referente a la asociación, cursos para elaboración de páginas Web a las asociadas infraestructura de tecnología, posibilidad de filmar las conferencias para difusión, elaborar programas dirigidos a las jóvenes guatemaltecas indígenas y ladinas de las oportunidades que las mujeres tienen, fomento de la investigación científica en el sector femenino de la población
<b>Red de Mujeres Empresarias Winner</b>	Educación virtual a emprendedoras así como oportunidades comerciales.	Trabajamos con asociaciones cooperativas de mujeres ya emprendedoras y las que deseen iniciar un emprendimiento, equipo como computadoras, cámaras digitales, puntos de Internet, capacitación desde el inicio, Internet
<b>ETC Guatemala</b>	Capacitación tecnológica orientada a obtener certificaciones mundiales Microsoft	Constante para estar al día
<b>Subcomisión de Comercio Electrónico</b>	Desarrollo del comercio electrónico en Guatemala	Aspectos legales de logística de comercio electrónico e investigación
<b>Universidad Rafael Landívar</b>	Formación Profesional Universitaria	Metodologías para la enseñanza con sistemas virtuales, semipresenciales y sistemas de simulación

Continuación de la tabla I

<b>British American Tobacco</b>	Distribución elaboración de cigarrillo	Ninguna
<b>Universidad Rafael Landívar</b>		
<b>SEGEPLAN</b>	Manejo de la inversión pública del país, gestión y seguimiento de la cooperación internacional, formulación y validación de políticas públicas, económicas, especiales y territoriales,	Sobre todo en las municipalidades
<b>UMG</b>	Enseñanza universitaria	Se necesita impulsar programas de capacitación a todos los docentes y personas administrativo
<b>UNICEF</b>	Asistencia Técnica para cumplimiento de los derechos de la niñez, adolescencia y adulto	
<b>Innovation</b>	Investigación, Desarrollo, Innovación	Reciclaje y manejo de desecho, desarrollo de mejores ciudadanos, innovación, encadenamiento empresarial
<b>BID-FOMIN-CCG</b>	Desarrollo de comercio electrónico	Se está desarrollando

Fuente: elaboración propia.

“Se estima que 657 233 niños y niñas no asisten a la escuela primaria, correspondiendo al 26% de la población total entre los 7 y los 14 años de edad. Cada año 204 593 niños y niñas abandonan la escuela (12% de matriculados). A pesar de los rezagos de Guatemala en materia de educación, es uno de los países que menos invierte en esta importante área. El gasto en educación como porcentaje del Producto Interno Bruto, PIB, de Guatemala es de aproximadamente 2,4%, en comparación al 4,4% del promedio en América Latina”.<sup>10</sup>

El Gobierno de la república tiene como objetivo estratégico de la política educativa igualdad en el acceso a la misma así mismo una educación de calidad y acorde a la cultura y lingüística para los pueblos de nuestro país.

“El Plan de Educación 2008 - 2012 tiene 8 políticas educativas, las cuales cinco de ellas son políticas generales y tres transversales las que se presentan a continuación”:<sup>11</sup>

Políticas generales:

- Avanzar hacia una educación de calidad
- Ampliar la cobertura educativa incorporando especialmente a los niños y niñas de extrema pobreza y de segmentos vulnerables
- Justicia social a través de equidad educativa y permanencia escolar
- Fortalecer la educación bilingüe intercultural

---

<sup>10</sup> UNICEF. La educación en Guatemala. [http://www.unicef.org/guatemala/spanish/resources\\_2562.htm](http://www.unicef.org/guatemala/spanish/resources_2562.htm). Consultado el 14 de agosto 2011

<sup>11</sup> Organización de Estados Iberoamericanos. Políticas Educativas 2008-2012. Organización de Estados Iberoamericanos para la educación de la ciencia y la cultura. <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article2013>. Consultado el 16 agosto 2011

- Implementar un modelo de gestión transparente que responda a las necesidades de la comunidad educativa

Políticas transversales:

- Aumento de la inversión educativa
- Descentralización educativa
- Fortalecimiento de la Institucionalidad del Sistema Educativo Nacional

## **1.2. Aprendizaje actual en Guatemala**

“La deserción en la educación en nuestro país es bastante alta 9,5%. En Guatemala contamos con el mínimo de un 4,6%, mientras que en Alta Verapaz se encuentra el máximo con un 18%. En Guatemala la relación nacional de alumnos por maestros asciende a 31, pero varía desde un aproximado de 21 en la capital a cifras superiores a 50 en varios departamentos”.<sup>12</sup>

### **1.2.1. Estructura del nivel educativo Guatemalteco**

El sistema educativo de Guatemala divide la enseñanza en cuatro niveles:

- Educación preprimaria
- Educación primaria
- Educación media, que a su vez se subdivide en dos ciclos
- Básico
- Diversificado
- Educación superior y universitaria

<sup>12</sup> VALDERRAMA CONCHI, Vera. El sistema educativo en Guatemala <http://www.casaxelaju.com/voces/story17.htm>. Consultado el 24 agosto 2011.

## Educación preprimaria

Según el Becatón organizado por UNICEF, “el estado actualmente a nivel de educación realiza una menor inversión en el nivel preprimario. Únicamente en tres departamentos se registra una tasa de escolaridad superior al 50%”<sup>13</sup>, “Guatemala 59%, Sololá 58,9% y Totonicapán 52,7%. El resto se encuentra en 40% o menos mientras que por un extremo está Jalapa 11,1% y Jutiapa 10%. El promedio del país es de apenas 32,8%”.<sup>14</sup>

Según el artículo 33 de la Ley de Educación Nacional, es obligación del estado propiciar una educación gratuita y obligatoria, pero debido a que no se cuentan con los recursos necesarios ni los establecimientos, el estado ha dirigido sus esfuerzos a otros niveles dejando en manos de la iniciativa privada este sector, siendo un impedimento para las personas de escasos recursos cursar este nivel debido a las cuotas que deben de pagar las familias guatemaltecas.

Mientras la minoría de la población ha tenido formación académica, cultural y social completas las grandes mayorías reciben una formación incompleta y deficiente, creando así las bases para una serie de marginaciones, a nivel social y cultural.

---

<sup>13</sup> Becatón: [http://www.unicef.org/guatemala/spanish/resources\\_2556.htm](http://www.unicef.org/guatemala/spanish/resources_2556.htm). Consultado el 14 de octubre de 2011.

<sup>14</sup> Organización de Estados Iberoamericanos. Políticas Educativas 2008-2012. Organización de Estados Iberoamericanos para la educación de la ciencia y la cultura. <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article2013>. Consultado el 16 agosto 2011

## Metodología

La metodología del aprendizaje implementada por los profesores que se enfocan al sector preprimario principalmente se caracteriza por un alto grado de material visual para motivar a los niños y hacer las clases lo más participativas posibles. Cuando el tiempo de planificación de una clase está entre 45 min a 2 horas únicamente la logística. La elaboración del material didáctico podría llevarse aproximadamente entre 3 a 5 horas promedio de trabajo por actividad desviando la mayor parte de la atención del profesor.

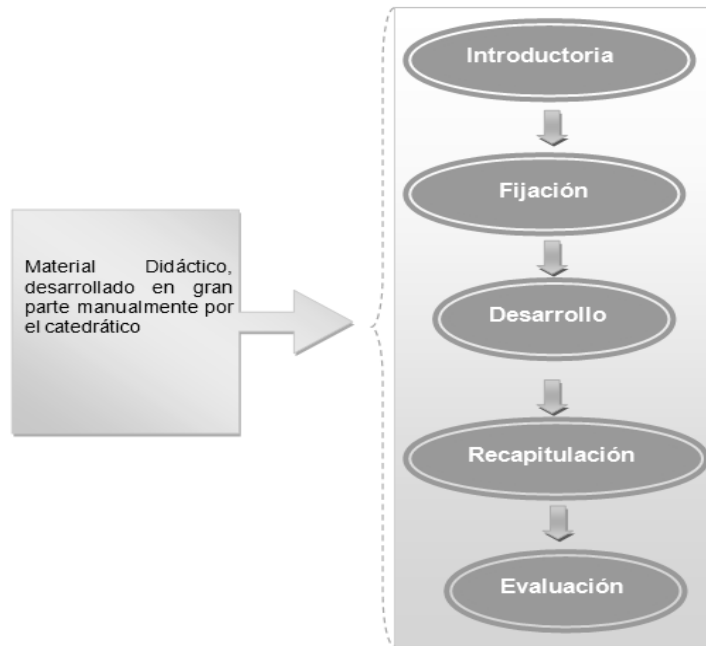
El profesor podría invertir de una mejor manera su tiempo enfocándose en actividades en las cuales el alumno se integre y participe activamente, a manera de construir conocimiento a través de actividades basadas en experiencias ricas en contexto. Tal como la metodología constructivista, que ofrece un nuevo paradigma para esta nueva era de información motivado por las nuevas tecnologías que han surgido en los últimos años”.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> HERNÁNDEZ, Stefany. *El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje*. Revista de Universidad y Sociedad de Conocimiento, 2008. 10 p.

## Etapas para desarrollar una clase

Figura 3. **Etapas en el desarrollo de la planificación de una clase**



Fuente: elaboración propia.

### Introdutoria

- Motivación
- Discusión y/o comentarios
- Control última clase
- Repaso clase anterior

## Fijación

- Selección de técnicas metodológicas
- Selección de los recursos didácticos
- Presentación y explicación del material de clase
- Desarrollo de puntos claves

## Desarrollo

- Planificación de actividades y ejercicios
- Creación de instancias de ejercicios
- Los alumnos trabajan a nivel individual y en forma colectiva
- Resolución de problemas

## Recapitulación

- Repaso de contenido

## Evaluación

- Evaluación formativa de corrección inmediata
- Comentarios evaluativos
- Recapitulación de los puntos claves de la clase



## Elementos a tomar en cuenta

Los elementos a tomar en cuenta para cada etapa de la planificación son los siguientes:

- Pasos
- Actividades
- Tiempo
- Material
- Descripción

### **1.3. Limitaciones en la educación**

“Estos son algunos de los problemas que existen actualmente relacionados con la educación y formación en Tecnologías de la Educación y de las Comunicaciones en Guatemala que afectan a todos los niveles educativos de la región”:<sup>16</sup>

- Altos costos de adquisición para la implementación actualizada de TICs, poco acceso al financiamiento o desconocimiento de fuentes de financiamiento.
- Actitud hacia la tecnología, su utilización y resistencia al cambio.
- Infraestructura para la instalación / habilitación de TICs en el área rural.
- Falta de política pública, integral, educativa y falta de cooperación entre los entes ejecutores en el tema.
- El desconocimiento genera desconfianza.
- Formación y profesores.

---

<sup>16</sup> GRAMAJO LÓPEZ, Javier. et al. Taller para definir la estrategia de la Sociedad de la información de Guatemala en el sector educación. 2005. 194 p.

- Los actuales facilitadores no tienen la metodología adecuada para propiciar el aprendizaje.
- Poco acceso a centros de cómputo y falta de conectividad a la tecnología.
- El sistema de aprendizaje es rígido y no está adecuado al medio.

Los maestros tienen miedo para usar la computadora, tienen poco tiempo para capacitarse.

### **1.3.1. Complejidad de la planificación**

La planificación de la clase para niños de *nursery*, *kínder* y preprimaria involucra bastante conocimiento y entendimiento de cómo piensan los niños por lo que la elaboración de la misma debe de contener un alto contenido de material visual que sea fácil de entender y de recordar para mejorar la experiencia del alumno.

### **1.3.2. Tiempo de preparación del material**

El tiempo que toma elaborar el material necesario para desarrollar la clase es demasiado largo debido a que es un proceso manual el cual limita al profesor al *stock* del material con el que cuenta, espacio para su realización y a su imaginación e innovación.

## 2. ALFABETIZACIÓN TECNOLÓGICA

“La alfabetización tecnológica incrementa su importancia debido a el protagonismo que los artefactos han ido adquiriendo en nuestra vida cotidiana, y su necesidad radica en promover una fuerte conciencia de los resultados sociales y ambientales que trae en conjunto de el mal uso de los desarrollos tecnológicos, teniendo como objetivo promover el desarrollo de un individuo capaz de comprender el mundo que lo rodea y de evaluar las consecuencias de lo que se haga o deje de hacer”.<sup>17</sup>

“La alfabetización tecnológica no tiene como meta formar un experto en tecnología si no de fomentar de forma global e integrada los fenómenos tecnológicos que influyen en su vida de manera que en el futuro se esté en posición de tomar decisiones acertadas y para la comunidad a la que pertenece”<sup>18</sup>.

La tecnología en la escuela propone, entonces, convertirse en un campo importante del conocimiento, con sus contenidos propios, pero abierta además a la reflexión, al debate, y a la toma de conciencia, de modo tal que colabore en la formación de un ciudadano responsable y comprometido con su comunidad.

---

<sup>17</sup> BATTRO, Antonio M., P.J.D. *La educación digital*. <http://www.byd.com.ar/edwww.htm>. Consultado el 25 agosto 2011

<sup>18</sup> Internet Society ISOC-AR. Internet para todos. <http://www.isoc.org.ar/infoteca/brecha-digital.html>. Consultado el 26 agosto 2011.

La alfabetización tecnológica será útil y desarrollará un aprendizaje eficaz y procesos de innovación educativa cuando genere un cambio de actitud hacia la enseñanza lo que significará modificar dicho sistema. “Para poder conseguir una enseñanza de calidad a través del uso de la tecnología es necesaria la capacitación instrumental y la posibilidad de adquirir las competencias necesarias para utilizar de una manera adecuada la tecnología con fines didácticos para poder acceder al conocimiento”.<sup>19</sup>

“La alfabetización no puede simplificarse en el conocimiento y manejo de las destrezas básicas lecto-escritoras (hablar, escuchar, leer y escribir) en una sociedad actual. De ahí que sea preciso considerar la alfabetización en medios o audiovisual, ya que los aprendizajes de nuestra época son en clave audiovisual”.<sup>20</sup>

Los espacios educativos virtuales ofrecen una formación flexible basada en la libertad práctica que aportan las herramientas de la web 2.0. El número de herramientas para la creación y la gestión de contenido multimedia y espacios de formación colaborativos y participativos como: blogs, wikis, etc., aumenta constantemente, así como dispositivos móviles para el desarrollo de un aprendizaje virtual que facilitan el acceso a la información.

Los nuevos escenarios educativos en contextos virtuales formales e informales, abren muchas posibilidades de aprendizaje y el desarrollo de competencias para la inserción social y laboral. “Estas tecnologías se aprovechan solamente si existe alfabetización tecnológica de toda la comunidad educativa o formativa para poder lograr éxito en el aprendizaje”.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> La alfabetización tecnológica. Revista electrónica Teoría de la Educación. <http://www.usal.es/teoriaeducacion>. Consultado el 30 agosto 2011.

<sup>20</sup> Agudez Gómez y Pérez Rodríguez (2006:69).

“Un modelo de alfabetización digital va mucho más allá de la simple adquisición de destrezas para utilizar el ordenador o acceder a la red y que por tanto trasciende ampliamente al campo de la informática. Un concepto que requiere habilidades y conocimientos, pero también concienciación y actitudes críticas”.<sup>21</sup>

## **2.1. Herramientas**

“Las ciencias de la educación se empeñaron en incorporar la tecnología de la sociedad industrial para sus propios fines. Esta tecnología era de carácter eminentemente mecánico y eléctrico. En este fin de siglo, análogamente, la educación ha debido incorporar los poderosos recursos tecnológicos que ofrecen los nuevos sistemas electrónicos, magnéticos y ópticos.”<sup>22</sup>

## **2.2. La tiza y el pizarrón**

El yeso o tiza y el pizarrón son instrumentos que se usan comúnmente ya que son de enorme valor en la enseñanza en todos los niveles y en todas partes. Se debe aclarar que todavía no han sido reemplazados, aunque varios adelantos de la era informática se han inspirado en estas herramientas bastante eficientes. De alguna forma la computadora en el lugar de estudio tiende a ocupar el puesto del pizarrón y la tiza. “Actualmente se desea imitar su bajo costo, accesibilidad y versatilidad gráfica para expresar por medio de dibujos y diagramas contenido para ser asimilado de una mejor forma”.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Casado Ortíz (2006:52)

<sup>22</sup> BATTRO, Antonio M., P.J.D. *La educación digital*. <http://www.byd.com.ar/edwww.htm>. Consultado el 25 agosto 2011

“A pesar de pizarras han existido ya en 1801 en las escuelas académicas en los EE.UU., que obtuvo su nombre sólo durante 1820. Incluso hoy en día, las pizarras se observan en distintas aulas, galerías, salas e incluso en los restaurantes para que aparezca menú del día o incluso los precios. Usted puede incluso ver pizarras dando durante los partidos para registrar las puntuaciones del equipo”<sup>23</sup>. Desde su introducción, pizarras y tizas han pasado por varias etapas, desde el material utilizado para la creación de tiza sin polvo. Las tizas de colores utilizados en la actualidad se hacen de un cristal de yeso natural llamado tiza líquida.

### **2.3. Utilizando las TICs en la educación**

Huber Raúl Flores Macario en su tesis: “Ubicuidad del aprendizaje colaborativo, La tecnología como herramienta para aprendizaje social semántico”, asesorado por el ingeniero Javier Gramajo López, define la digitalización como el proceso por el cual se codifica la información de forma electrónica, permitiendo su intercambio a través las redes informáticas y los dispositivos electrónicos para su posterior procesamiento por medio de herramientas desarrolladas e implementadas con base, o según lo permitido a la infraestructura que actualmente poseemos en nuestra sociedad.

Las TICs son los medios de difusión y transferencia que se utilizan en la sociedad actual para lograr sus diferentes objetivos, convergiendo todos hacia una misma dirección “la transferencia de conocimiento para su uso aplicativo”<sup>24</sup>. “Las TICs de la era digital están basadas en el comportamiento humano

---

<sup>23</sup> Historia del pizarrón. <http://www.historyking.com/Spanish/miscellaneous/2010/4/History-of-the-Blackboard.html>. Consultado el 30 agosto 2011

<sup>24</sup> HUBER, Raúl Flores Macario, *Ubicuidad del aprendizaje colaborativo, la tecnología como herramienta para el aprendizaje social semántico*. I Sistemas. Octubre 2008, Universidad de San Carlos de Guatemala: Guatemala. 194 p.

mediante una relación directa a un sistema tecnológico específico, que invade cada aspecto de nuestras vidas permitiendo una mayor percepción a un rápido aprendizaje, esto en contraposición a las muchas eras anteriores, como la industrial, donde la información es sustituida por la eficiencia en serie”.<sup>23</sup>

“La transmisión masiva de ideas resultado de la utilización de las TICs promueve la creatividad en el diseño de estrategias que permitan intercambiar información por medio de medios de comunicación que más solemos utilizar acorde a nuestro entorno”.<sup>23</sup>

Las TICs pueden definirse como todas las tecnologías de comunicación que permiten la manipulación de la información y estimulan un desarrollo creativo en la sociedad, permitiendo un “intercambio de pensamientos intelectuales y culturales plasmados en contenido explícito, en pocas palabras intercambio de contenidos.”<sup>23</sup>

“Las TIC se definen como sistemas tecnológicos mediante los que se recibe, manipula y procesa información, y que facilitan la comunicación entre dos o más interlocutores.”<sup>25</sup>

“Se denominan Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones contenidas en señales de naturaleza acústica (sonidos), óptica (imágenes) o electromagnética (datos alfanuméricos)”<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> “Informe CEPAL 2002” por Marta Pinzón, , Enlace Web: [http://www.americasnet.net/Commentators/Martha\\_Pinzon/pinzon\\_85\\_spa.pdf](http://www.americasnet.net/Commentators/Martha_Pinzon/pinzon_85_spa.pdf). Consultado el 2 de diciembre de 2011.

<sup>26</sup>Artículo Web “Tecnologías de Información y comunicación”, Enlace web:<http://transformando.com>. Consultado el 16 agosto de 2011.

“La TIC se concibe como el universo de dos conjuntos, representados por las tradicionales Tecnologías de la Comunicación (TC) – constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional - y por las Tecnologías de la información (TI) (informática, de las comunicaciones, telemática y de las interfaces)”.<sup>27</sup>

#### **2.4. Mejorando la calidad de la educación**

Existen diferentes términos para calidad según el diccionario de la Lengua Española el cual la define como la propiedad de una cosa que permite apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie. La calidad no es absoluta; cuando se habla de mejorar la calidad de educación se espera que los resultados que se obtengan sean mejores a los previos.

El mejoramiento de la calidad de educación debería reflejarse en indicadores los cuales deberían medir la eficiencia terminal, la relación entre la formación que se obtiene en cada nivel y las exigencias académicas del nivel superior, así como un mayor grado de pertinencia entre la formación y las expectativas del medio laboral, cultural y social.

---

<sup>27</sup> PNUD (2002) en el Informe sobre Desarrollo Humano en Venezuela, Enlace Web: <http://fundabit.me.gob.ve>. Consultado el 12 de diciembre del 2011.



### **2.4.1. Características de un sistema educativo de calidad**

De los establecimientos educativos, los estudiantes son la principal fuente de ingreso, lo cual genera competencia, llevándolos a utilizar estrategias en donde ponen en riesgo la calidad de la educación, únicamente para poder vender sus servicios de una manera más prometedora sin importar el futuro de los estudiantes. La calidad e la educación es un tema bastante importante el cual diferencia a un buen profesional universitario de un simple estudiante.

Se entiende como calidad de la educación como aquella que "asegura a todos los jóvenes la adquisición de los conocimientos, capacidades destrezas y actitudes necesarias para equipararles para la vida adulta"

Otra definición para calidad podría ser: "La escuela de calidad es la que promueve el progreso de sus estudiantes en una amplia gama de logros intelectuales, sociales, morales y emocionales, teniendo en cuenta su nivel socioeconómico, su medio familiar y su aprendizaje previo. Un sistema escolar eficaz es el que maximiza la capacidad de las escuelas para alcanzar esos resultados. (J. Mortimore)."<sup>28</sup>

### **2.5. Tecnología en el aprendizaje**

Actualmente la tecnología avanza a pasos agigantados de tal manera que se puede suprimir estos riesgos y mejor aun aumentar la posibilidad de estudio en muchas personas, al igual que mantener un estándar de calidad el cual se evalúe para mejorarlo constantemente. "El enfoque del aprendizaje colectivo orientado a la informática ayuda a entender que el desaprovechar la tecnología

---

<sup>28</sup> GRAELLS, D.P.M. *Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas, e inconvenientes*. <http://dewey.uab.es/pmarques/funcion.htm>. Consultado el 13 septiembre 2011.

como método de enseñanza únicamente nos atrasa y provoca pérdidas relacionadas al desarrollo de los estudiantes”.<sup>29</sup>

### **2.5.1. Expandir la educación mediante la tecnología**

Por lo que se puede ver la mayoría de los elementos que define “la calidad dentro de lo que es la educación están relacionados al capital humano, siendo este principal factor del riesgo de la misma calidad”.<sup>30</sup>

La calidad de la educación puede mejorar notablemente si se utiliza la tecnología como medio o ayuda para enseñar, de manera que se automaticen procesos para facilitar al personal humano su desenvolvimiento dentro del área de enseñanza, acoplando metodologías he interactuando más con el alumnado sin preocuparse tanto por el material o la clase en sí y que se concentre en hacer llegar el mensaje.

Al utilizar la informática y la tecnología como medios de transportar el conocimiento se amplía enormemente el área a la que normalmente se llega sin el uso de las mismas, debido a que “por medio de la inversión inicial de la infraestructura se podría incrementar la cantidad de personas que tengan acceso a la información”.<sup>31</sup>

---

<sup>29</sup> Wikipedia. *Tecnologías de la información y la comunicación*. [http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas\\_de\\_la\\_informaci%C3%B3n\\_y\\_la\\_comunicaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n_y_la_comunicaci%C3%B3n). Consultado el 15 septiembre 2011.

<sup>30</sup> AZIZ Nassif Alberto, et al. Calidad de la educación. Comunicados OCE sobre evaluación. <http://educacion2001.blogspot.com/>. Consultado el 30 agosto 211.

<sup>31</sup> Wikipedia. *Tecnologías de la información y la comunicación*. [http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas\\_de\\_la\\_informaci%C3%B3n\\_y\\_la\\_comunicaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n_y_la_comunicaci%C3%B3n). Consultado el 15 septiembre 2011.

## 2.6. Brecha digital

“Según *Internet World Stats*, 16 en el 2010, de los 1966 millones de internautas conectados, casi el 63% vive en los países industrializados, donde reside el 15% de la población mundial. “Mientras que Europa y Estados Unidos suman 500 millones de usuarios, en todo el continente africano no hay más que 4 millones”, y estas diferencias se manifiestan asimismo entre hombres y mujeres, ciudad o campo, edades, estatus sociales, paralelamente a las brechas de siempre: el acceso a la sanidad, a la educación, la mortalidad infantil, el hambre, la pobreza”.<sup>32</sup>

Según la definición de Ricardo Monge y Federico Chacón del Departamento de Comercio de los Estados Unidos (DOC) sobre la brecha digital es la siguiente: “un término recientemente acuñado, el cual señala las diferencias en cuanto al acceso y uso de las aplicaciones de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) entre individuos de un mismo país, o entre diferentes países o regiones”.<sup>33</sup>

### 2.6.1. Reducción de la brecha digital

“Una de las formas de reducir la brecha digital que existe en nuestro país y hacia los demás países es educando a los habitantes”,<sup>34</sup> para lo cual las autoridades deben de proveer a las instituciones educativas infraestructura

---

<sup>32</sup> ALFREDO, José. I.A. *Brecha digital en Alberdi - Paraguay*. <http://www.monografias.com/trabajos81/brecha-digital-alberdi-paraguay/brecha-digital-alberdi-paraguay2.shtml>. Consultado el 18 septiembre 2011.

<sup>33</sup> MONGE, Ricardo; CHACÓN, Federico. Comisión Asesora en Alta Tecnología de Costa Rica CAATEC –Cerrando la Brecha Digital en Costa Rica. <http://www.caatec.org/sitio1>. Consultado el 2 febrero 2012.

<sup>34</sup> Wikipedia. Brecha Digital. 2008 [http://es.wikipedia.org/wiki/Brecha\\_digital](http://es.wikipedia.org/wiki/Brecha_digital). Consultado el 6 febrero 2012.

apropiada para la enseñanza de los alumnos, sin necesidad de incurrir en ayuda extranjera.

“La alfabetización digital es la clave del desarrollo de la sociedad, solamente un pueblo que entiende la importancia de ello y, en consecuencia, despliegue una estrategia educativa adecuada de alfabetización y aprendizaje de lo digital estará en condiciones de desenvolverse con soltura, flexibilidad y capacitación de liderazgo en la sociedad informacional del siglo XXI”.<sup>35</sup>

### **2.6.2. Potenciar el *e-learning***

*E-learning* ofrece un medio electrónico para el aprendizaje a distancia o virtual, donde se puede interactuar con los profesores por medio de Internet. El usuario puede manejar los horarios, es un medio completamente autónomo. Constituye una propuesta de formación que contempla su implementación predominantemente mediante Internet, haciendo uso de los servicios y herramientas que esta tecnología provee.

El analfabetismo digital es uno de los principales problemas que se deben de solucionar y es uno de los más graves actualmente, existen comunidades con los conocimientos pero mal enfocados a las distintas áreas debido a que no se recogen los intereses del área o del usuario.

La búsqueda en Internet no siempre es lo que nosotros queremos, se encuentra tanta información contaminada y poco confiable, lo cual no asegura que los datos obtenidos sean reales. Realizar búsquedas con palabras claves

---

<sup>35</sup> ALFREDO, José. I.A. Brecha digital en Alberdi - Paraguay. <http://www.monografias.com/trabajos81/brecha-digital-alberdi-paraguay/brecha-digital-alberdi-paraguay2.shtml>. Consultado el 18 septiembre 2011.

en la actualidad dificulta la consistencia de la información ya que no se busca con significado obteniendo cualquier cantidad de información innecesaria.



### 3. EDUCACIÓN 2.0

La gestión y creación de conocimientos dentro de la sociedad, utiliza la informática para su divulgación y la mejora continua de de la educación, el problema radica en los diversos puntos de vista y la ignorancia de los gobernantes en seguir con la misma metodología obsoleta. “El aprendizaje 2,0 invita a cambiar este paradigma y a avanzar más a una nueva forma de enseñar induciendo a realizar las cosas y a probar por nuestra cuenta para equivocarse y así aprender de los errores y ser reforzados con la teoría aprendida, siendo esta una forma de pasar conocimiento de una manera que no se olvide, experimentando”.<sup>36</sup>

#### 3.1. Aprendizaje colectivo

“La expresión aprendizaje colectivo se compone así de dos términos: aprendizaje alude al desarrollo de un desempeño competente en determinado contexto; colectivo da cuenta de un cierto tipo de comunidad en sentido amplio (grupos, equipos, organizaciones, asociaciones, etc.) cuyos integrantes están ligados por una historia, intereses comunes y algún grado de interacción”.<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> REQUENA, S.H., Comunicación y construcción del conocimiento en el nuevo espacio tecnológico, in Revista de Universidad y Sociedad del <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/esp/index.html>. Consultado el 8 marzo 2012.

<sup>37</sup> GORE, Ernesto. M.V.M., Aprendizaje colectivo y capacitación laboral. <http://www.biblioteca.org.ar/libros/gore.pdf>. Consultado el 8 marzo 2011.

### **3.1.1. Inteligencia colectiva**

Según Pierre Lévy en su tesis basada en inteligencia colectiva publicada en 1997, expone: “La inteligencia está esparcida en cualquier lugar donde haya humanidad, llegando a su punto fuerte donde este la tecnología, creando conocimiento y contextos de alta complejidad que será para su mismo futuro”.

Pierre Lévy describe que en los años 90 la revolución del Internet trajo ciertas herramientas limitadas, como el chat y el correo, creando necesidad de herramientas que permitieran la colaboración para crear nuevo conocimiento más elaborado y de manera grupal.

### **3.1.2. Tipos de aprendizaje colectivo**

Para resaltar las diferentes combinaciones de tipos de aprendizaje colectivo, a grandes rangos se proponen tres tipos del mismo: la formación en redes, la formación en equipos y la formación en comunidades (De Laat, 2001).



Tabla II. **Tabla de tipos de aprendizaje relacionado con los procesos y los tipos de resultados esperados**

Resultados Procesos	Individuales	Colectivos
Individuales	Aprendizaje individual	Procesos de Aprendizaje individual con resultados colectivos
Colectivos	Aprendizaje por interacción social	Aprendizaje colectivo

Fuente: MAARTEN DE LAAT, R.-J.S., El aprendizaje colectivo: perspectivas teóricas y modelos que apoyan la formación coordinada, Revista europea.

¿Cómo pueden transformarse resultados individuales en resultados colectivos?

Se cree existen tres posibles soluciones a esta cuestión:

- Los grupos u organizaciones reflexionan sobre los resultados comunes implícitos a una formación
- Los grupos u organizaciones reflexionen o planifiquen resultados formativos explícitos que sean comunes
- Los grupos u organizaciones definan planes comunes para externalizarlos en el grupo u organización

Elementos básicos que deben estar presentes en los grupos de trabajo colaborativo son:

- Interdependencia positiva
- Responsabilidad individual
- Interacción promotora
- Uso apropiado de destrezas sociales
- Procesamiento del grupo

Estos elementos componen un régimen, que de seguirse rigurosamente, producirá las condiciones para una colaboración efectiva.

### **3.2. Aprender haciendo**

“Dime algo y lo olvidare, enséñame algo y lo recordare, hazme participe de algo y sabré como hacerlo”. Según Roger Schank investigador de inteligencia artificial, no le enseñamos a nuestro cerebro de manera adecuada, puesto que el sistema propone tratar de controlar lo que enseña únicamente con base a teoría, mientras que el ser humano debería de aprender realizando las cosas.

“Esta filosofía considera la forma más efectiva de aprender es haciendo experimentando y equivocándose, de manera que se pueda consolidar lo aprendido con la teoría”<sup>38</sup>. Mientras que la metodología adoptada actualmente consiste en llenar de teoría y poca práctica al estudiante, lo cual hace que se olvide con rapidez lo aprendido avocándose a que busquen una educación autodidacta.

---

<sup>38</sup> SCHANK, R. Aprender Haciendo. <http://www.youtube.com/watch?v=X27v4PKAMxQ>. Consultado el 8 marzo 2011.

“Este tipo de aprendizaje es útil para herramientas web que orientan al estudiante a realizar actividades mediante el método de ensayo y error, es un proceso de creación individual y colectiva a la vez, promueve un proceso de aprendizaje constructivista”.<sup>39</sup>

Desde esta perspectiva se tiene la propuesta de instrucción interactiva que se puede aplicar a través de múltiples técnicas todas basadas en estos tres principios:

Explorabilidad: “orienta al usuario a que la recorra, sin ningún riesgo de manera que consideran a un sistema con esta cualidad cuando tiene las siguientes características”.<sup>40</sup>

- Navegación visible
- Posibilidad de cancelar
- Posibilidad de deshacer las operaciones en múltiples niveles

Predictibilidad: “las características de la interfaz deben de ser obvias para el usuario, tanto en su significado como en su comportamiento, de manera que el usuario llegue a saber cómo funciona la interfaz con rapidez”.<sup>38</sup>

Orientación intrínseca: aspecto integral e inseparable del que debe estar provista, sin que medie iniciativa alguna por parte del usuario.

---

<sup>39</sup> MAARTEN de laet, R.-J.S. El aprendizaje colectivo: perspectivas teóricas y modelos que apoyan la formación coordinada. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=624055>. Consultado el 8 marzo 2012.

<sup>40</sup> SCHANK, R. Aprender Haciendo. <http://www.youtube.com/watch?v=X27v4PKAMxQ>. Consultado el 8 marzo 2011.

### 3.2.1. Aprender interactuando

“Permite mediante diferentes actividades y medios que permiten a los participantes dentro de las plataformas de gestión escritas con hipervínculos crear y compartir documentos escritos, *podcasts*, videos, etc.; compartir documentos escritos con los demás compañeros: Google Docs, wikis, media, etc”.<sup>41</sup>

### 3.2.2. Aprender buscando

Consiste en el ejercicio que debe hacer todo usuario antes de escribir una página, trabajo ensayo o ejercicio, es decir que se debe buscar fuentes que ofrezcan información sobre el tema que sea de interés de quien lo está buscando. “En un ambiente donde hay demasiada información como es el Internet es primordial aprender cómo y dónde buscar contenidos educativos, para lo cual se es necesario saber usar los diferentes buscadores que se encuentran en la red”.<sup>42</sup>

- Para obtener el máximo de rendimiento a los buscadores es necesario adoptar una serie de medidas previas para conseguir que nuestras búsquedas sean efectivas:
- Tener una noción clara de lo que se busca y definir bien el tema. No se debe de utilizar términos imprecisos o ambiguos.

---

<sup>41</sup> MAARTEN de laet, R.-J.S. *El aprendizaje colectivo: perspectivas teóricas y modelos que apoyan la formación coordinada*. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=624055>. Consultado el 8 marzo 2012.

<sup>42</sup> SCHANK, R. Aprender Haciendo. <http://www.youtube.com/watch?v=X27v4PKAMxQ>. Consultado el 8 marzo 2011.

- Si se tiene conocimiento de la materia sobre la que se busca es bueno dirigirse a un buscador temático, en donde las páginas web están ordenadas por temas son más eficientes que los buscadores genéricos.

### **3.2.3. Aprender creando**

Según Flojones se aprende a aprender y se crea conocimiento cuando se logra tener conciencia de cómo se aprende, de los mecanismos que se utilizan, de cuál es la manera más eficaz para aprender. También lo define como una actitud frente al aprendizaje, siempre se aprende algo nuevo de un paciente, alumnos e hijos.

#### **3.2.3.1. Web 2.0**

La web 2.0 se relaciona al nombre de Tim O'reilly, el cual indica que el mundo del desarrollo a nivel de contenidos estaba en su segunda generación, la cual avanza de forma impresionante con la ayuda de las redes sociales, blogs, wikis, entre otros, que fomentan la colaboración e intercambio de información.

“Existen personas en la web 2.0 que cuentan con sus propios blogs, y contribuyen en wikis, suben *podcast* y videos o fotografías a la red, cuentan con páginas propias en MySpace o Facebook”<sup>43</sup>. Este tipo de usuario que deja un rastro digital y crea personalidad que puede ayudar a los otros a aprender más y que la comunidad de la web se vuelva más productiva, ya que su interactividad motiva a las personas para que estén en contacto permanente

---

<sup>43</sup> MAARTEN de laet, R.-J.S. *El aprendizaje colectivo: perspectivas teóricas y modelos que apoyan la formación coordinada*. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=624055>. Consultado el 8 marzo 2012.

con los temas que les interesan así como a aprender lo que los otros están creando.

### Formas para aprender creando en la web 2.0

- Leer, buscar, investigar y aceptar con sentido crítico cada una de las ideas que se plasman sobre el contenido
- Agregar valor al contenido, compartiendo opiniones o participando en colaboraciones
- Compartir nuevos contenidos no solo de forma de texto si no de multimedia
- Conectándose a una red social que tenga intereses similares

### **3.3. Sociedad del conocimiento**

Se dice que nos estamos moviendo desde las economías centradas en la producción física de bienes hacia otras nuevas, en las que el valor se encuentra en la información y el conocimiento y donde las competencias claves no están centradas en las cosas, sino en el empleo de la tecnología de la información.

La sociedad del conocimiento tiene su contraparte en la economía del conocimiento, para la cual muchos países se han ido preparando sistemáticamente. Así por ejemplo el Consejo Europeo reunido en Lisboa en marzo del 2000, estableció como objetivo estratégico convertir a la Unión Europea, en una economía basada en el conocimiento la más competitiva y dinámica del mundo, capaz de producir un crecimiento económico sustentable, con más y mejores empleos y mayor cohesión social (CEE, 2000).

Javier Gramajo López en el artículo El Dorado, del libro: El papel de las ciencias sociales en la construcción de la sociedad del conocimiento: “En la revolución industrial el reloj tiene un impacto mayor, ya que organiza la actividad de la sociedad occidental. La sociedad industrial incorpora tres conceptos: tierra, capital y trabajo en la figura 4 se muestra esa evolución en donde la era agrícola y la era industrial tienen esos tres elementos”.

El capital es el recurso más importante en ese momento, pero a mediados de los años ochentas se popularizan computadoras que tienen un gran impacto en la sociedad al igual que los relojes cambian el comportamiento de la sociedad, en ese proceso se produce una transformación llamada digitalización de la sociedad y de sus actividades. Por lo que todas las actividades analógicas que el ser humano desarrolla se digitalizan y se convierten en ceros y unos. Nace el paradigma de la red: el cual permite la reutilización de la información generada, ya que los bits no se destruyen, circulan y se reutilizan.

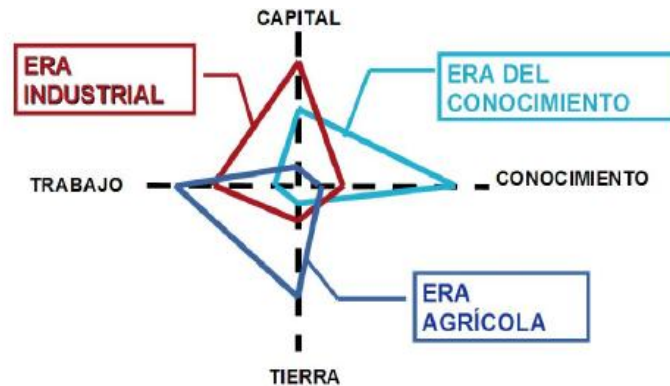
“El intercambio de objetos pasa al intercambio de información, siendo la gestión de la información un elemento trascendental e los procesos económicos”<sup>44</sup>.

- $\text{Economiza} = \text{Tierra} + \text{Capital} + \text{Trabajo} (1)$
- $\text{Economiza} = \text{Conocimiento} + \text{Trabajo} + \text{Capital} + \text{Tierra} (2)$

---

<sup>44</sup> GRAMAJO LÓPEZ, Javier. El dorado, América Latina: economías basadas en la gestión del conocimiento. El papel de las ciencias sociales en la construcción de la sociedad del conocimiento, p.14-50. <http://www.eulaks.eu/attach/ebook.pdf>. Consultado el 8 marzo 2012.

Figura 4: **Gorey y Dorat (1996) y Bueno, sobre de las diferentes eras (1998)**



Fuente: GRAMAJO LÓPEZ, Javier. El dorado, América Latina economías basadas en la gestión del conocimiento.

### 3.3.1. **Áreas que sustentan la sociedad del conocimiento**

La conectividad: formas de comunicación digital que enlazan las redes de información.

Puntos de acceso: pretende dotar a una comunidad el acceso a la información, para garantizar el derecho del conocimiento generado y puesto en los medios tecnológicos actuales.

Los contenidos: se refiere a la información que permite la formación de los usuarios de la misma.

Capacitación: la capacitación del recurso humano para saber utilizar estas herramientas para su propio beneficio y el de su entorno más próximo.



Redes sociales: “Se refiere a la conformación de grupos que interactúan y se interrelacionan, con el fin de lograr un propósito en común”<sup>45</sup>

Es importante diferenciar entre información y conocimiento: El conocimiento es diferente a la información, el conocimiento es algo que es inherente al ser humano, por relacionarse con una capacidad cognitiva la cual es un proceso complejo de automatizar, “es la capacidad de realizar actividades intelectuales o manuales las que a su vez conducen a nuevos conocimientos”<sup>45</sup>. Mientras que la información es un conjunto de datos con estructura y formato, los cuales se pueden acumular para generar procesos automatizados, siendo un elemento externo al ser humano y que se encuentra disponible en varios medios a las TICs (i.e libros videos, bases de datos).

Características relevantes:

- Se ha caracterizado como la III Revolución Industrial, la del conocimiento, en donde la información es la fuente de energía y materia prima y el producto es el conocimiento. Los recursos intangibles serían la parte sumergida del iceberg y constituyen el capital intelectual de una organización y determinan el verdadero valor de ésta
- En el ámbito organizacional, demanda de nuevas formas de organización más inclusivas, capaces de poner en común no sólo aprendizajes, sino nuevas soluciones y conocimientos y de ofrecer nuevas perspectivas a los problemas

---

<sup>45</sup> GRAMAJO LÓPEZ, Javier. El dorado, América Latina: economías basadas en la gestión del conocimiento. El papel de las ciencias sociales en la construcción de la sociedad del conocimiento, p.14-50. <http://www.eulaks.eu/attach/ebook.pdf>. Consultado el 8 marzo 2012

- En el plano socio-cultural se expresa en la organización social en RED, redes que no necesariamente conducen a una organización estructurada, son redes informales de intercambio de información de intereses

Requerimientos específicos para las personas:

- Se requiere una persona que sepa aprender a aprender, esto en función de la rapidez con la que se genera y queda obsoleto el conocimiento. Siempre hay algo nuevo que aprender; y aprender a transferir. La sociedad, requiere del conocimiento de cada uno de sus integrantes.
- Necesidad de la formación a lo largo de la vida: la formación permanente.

### **3.3.2. Evolución de la sociedad de la información a la del conocimiento**

“Una sociedad de la información es aquella que busca la creación y manipulación de la información como parte importante de actividades culturales y económicas.

“La industria ha adoptado distintos paradigmas como se puede ver en el siguiente esquema que le han permitido evolucionar hacia una sociedad del conocimiento”<sup>46</sup>:

---

<sup>46</sup> GRAMAJO LÓPEZ, Javier. El dorado, América Latina: economías basadas en la gestión del conocimiento. El papel de las ciencias sociales en la construcción de la sociedad del conocimiento, p.14-50. <http://www.eulaks.eu/attach/ebook.pdf>. Consultado el 8 marzo 2012.

- Administración clásica 1920-1940
- Administración científica 1950
- Comportamiento organizacional 1960
- Sistemas e información 1970
- Calidad Total (TQM Total Quality Management ) 1980
- Re-ingeniería (BPR Business process reengineering) 1990
- Conocimiento (KM Knowledge Management, Business Intelligence) 2000
- ¿Manejo de fortalezas intelectuales 2010?

“Esta evolución de la sociedad de la información, requiere un conjunto de macros: político, económico y social adecuado que permita dicha evolución y garantice un adecuado desarrollo”<sup>47</sup>.

“Evolución de la sociedad en distintos periodos y el acceso a bienes, servicios e información”<sup>47</sup>:

- Sociedad Industrial: 1800 – 1950 bienes producidos por otros
- Sociedad Post-Industrial: 1950 - 2000 servicios prestados por otros
- Sociedad de la información: 2000 – 2050 información generada por otros

---

<sup>47</sup> GRAMAJO LÓPEZ, Javier. *El dorado, América Latina: economías basadas en la gestión del conocimiento. El papel de las ciencias sociales en la construcción de la sociedad del conocimiento*, p.14-50. <http://www.eulaks.eu/attach/ebook.pdf>. Consultado el 8 marzo 2012.

### **3.4. Modelo constructivista**

“El constructivismo viene del verbo construir y proviene del latín *struere*, que significa arreglar o dar estructura”.<sup>48</sup> Toma como idea principal la construcción del aprendizaje humano de manera que la mente de las personas elaboren nuevos conocimientos a partir de enseñanzas anteriores. El aprendizaje de los estudiantes debe de ser activo, deben participar en actividades en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se explica.

A diferencia de otros puntos de vista en los que la información se pasa entre dos personas, el constructivismo se enfoca en recibir y no tanto en construir. “El aprendizaje en el constructivismo es activo y no pasivo. Una suposición básica es que las personas aprenden cuando pueden controlar su aprendizaje y están al corriente del control que poseen. Los alumnos construyen conocimiento por sí mismos. Cada uno individualmente construye significados a medida que va aprendiendo”.<sup>48</sup>

#### **3.4.1. Características del modelo constructivista**

El ambiente de aprendizaje constructivista se puede diferenciar por ocho características<sup>48</sup>:

- El ambiente constructivista en el aprendizaje provee a las personas del contacto con múltiples representaciones de la realidad
- Las múltiples representaciones de la realidad evaden las simplificaciones y representan la complejidad del mundo real

---

<sup>48</sup> 23. REQUENA, S.H., Comunicación y construcción del conocimiento en el nuevo espacio tecnológico, in Revista de Universidad y Sociedad del <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/esp/index.html>. Consultado el 8 marzo 2012.

- El aprendizaje constructivista se enfatiza al construir conocimiento dentro de la reproducción del mismo
- El aprendizaje constructivista resalta tareas auténticas de una manera significativa en el contexto en lugar de instrucciones abstractas fuera del contexto
- El aprendizaje constructivista proporciona entornos de aprendizaje como entornos de la vida diaria o casos basados en el aprendizaje en lugar de una secuencia predeterminada de instrucciones
- Los entornos de aprendizaje constructivista fomentan la reflexión en la experiencia
- Los entornos de aprendizaje constructivista permiten el contexto y el contenido dependiente de la construcción del conocimiento
- Los entornos de aprendizaje constructivista apoyan la «construcción colaborativa del aprendizaje, a través de la negociación social, no de la competición entre los estudiantes para obtener apreciación y conocimiento

#### **3.4.2. Principios del modelo constructivista**

- Las relaciones entre iguales y de cooperación entre los alumnos son condiciones necesarias para aprender
- Se aprende con ayuda de otro, directa o indirectamente
- La comprensión no se da en solitario
- Se necesita de otro y/o algo
- Actividad y comunicación
- El empleo del lenguaje
- Negociación semiótica
- Llevar dentro lo que está afuera
- Proceso de adaptación

La teoría de Piaget es una teoría de la construcción dinámica del conocimiento. Piaget basa dicha construcción en el proceso de adaptación mayorante (En matemáticas, particularmente en teoría del orden y de conjuntos, el mayorante o cota superior de un subconjunto S de un conjunto parcialmente ordenado P es un elemento de P mayor o igual que cualquier elemento de S.), que formula como la “tendencia a un equilibrio cada vez mayor entre los procesos de asimilación y acomodación”.<sup>49</sup>

La asimilación sugiere que “vemos” las cosas no como son, sino como el ser humano las ve según sus esquemas de comprensión disponibles.

“La acomodación explica la tendencia de los esquemas de asimilación a adecuarse a la realidad, y a irse transformando en esquemas más acordes (o más equilibrados) con ella.”<sup>49</sup>

En sí, la adaptación es un atributo de la inteligencia, que es adquirida por la asimilación mediante la cual se adquiere nueva información y también por la acomodación mediante la cual se ajustan a esa nueva información. La función de adaptación le permite al sujeto aproximarse y lograr un ajuste dinámico con el medio. La adaptación y organización son funciones fundamentales que intervienen y son constantes en el proceso de desarrollo cognitivo, ambos son elementos indisolubles.

---

<sup>49</sup> CALAFI A.P Pablo. et. all. Enseñanza-aprendizaje constructivista a través de la Robótica Educativa. Congreso internacional de didáctica. [http://www.udg.edu/portals/3/didactiques2010/guiacdII/ACA\\_BADES%20FINAL/269.pdf](http://www.udg.edu/portals/3/didactiques2010/guiacdII/ACA_BADES%20FINAL/269.pdf). Consultado el 25 marzo 2012.

## Proceso de equilibración

Aunque asimilación y acomodación son funciones invariantes en el sentido de estar presentes a lo largo de todo el proceso evolutivo, la relación entre ellas es cambiante de modo que la evolución intelectual es la evolución de esta relación asimilación / acomodación.

Para PIAGET el proceso de equilibrio entre asimilación y acomodación se establece en tres niveles sucesivamente más complejos:

- El equilibrio se establece entre los esquemas del sujeto y los acontecimientos externos.
- El equilibrio se establece entre los propios esquemas del sujeto.
- El equilibrio se traduce en una integración jerárquica de esquemas diferenciados.

### **3.4.3. Modelo constructivista con las nuevas tecnologías**

Existen innumerables aplicaciones representativas de las nuevas tecnologías, pero este estudio se centra en tres: las redes sociales, la wiki y los blogs. “El motivo de elección es el potencial que presentan estas tecnologías como herramientas del modelo constructivista para el aprendizaje de los estudiantes de secundaria”.<sup>50</sup>

---

<sup>50</sup> CALAFI A.P Pablo. et. all. Enseñanza-aprendizaje constructivista a través de la Robótica Educativa. Congreso internacional de didáctica. <http://www.udg.edu/portals/3/didactiques2010/guiacdII/ACABADES%20FINAL/269.pdf>. Consultado el 25 marzo 2012

## Las redes sociales

“Las redes sociales como herramientas constructivistas funcionan como una continuación del aula escolar, pero de carácter virtual, ampliando el espacio de interacción entre los estudiantes y el profesor, permitiendo el contacto continuo con los integrantes, y proporcionando nuevos materiales para la comunicación entre ellos. Esta tecnología presenta las características de interacción, elevados parámetros de calidad de imagen y sonidos, instantaneidad, interconexión y diversidad”.<sup>50</sup>

Es la forma más desregulada de aprendizaje colectivo. Los participantes en la red tienen intereses comunes, intercambian ideas y se ayudan mutuamente. Recurren unos a otros cuando tienen que resolver un problema o pueden ofrecer algo. Ofrecen soluciones sistemáticas y una estructura que permite poner en marcha mejoras selectivas.

## La wiki

La utilización de las wikis (La wiki es una página web colaborativa, considerada como una red social de cooperación, que puede ser directamente editada por cualquier usuario. Ward Cunningham, el desarrollador de la primer wiki, la describe como «la más simple base de datos en línea que funciona» (Cunningham, 2002).) en el proceso de aprendizaje de los estudiantes aporta nuevas herramientas y aplicaciones originales e innovadoras para la construcción de su conocimiento. “La wiki genera un cambio drástico en la manera tradicional de obtener información para los temas impartidos en el aula;



con las wikis los alumnos no sólo obtienen información, sino que ellos mismos pueden crearla”.<sup>51</sup>

## Blogs

Un blog (Los blogs son un medio de comunicación colectivo que promueven la creación y consumo de información original y veraz, y que provocan, con mucha eficiencia, la reflexión personal y social sobre los temas de los individuos, de los grupos y de la humanidad (Contreras, 2004).) “ofrece un espacio en el que los usuarios tienen la oportunidad de expresar sus ideas sobre cualquier tema que les interese. Esta aplicación ofrece la oportunidad de integrar vídeos e imágenes en el texto del autor”.<sup>51</sup>

---

<sup>51</sup> CALAFI A.P Pablo. et. all. Enseñanza-aprendizaje constructivista a través de la Robótica Educativa. Congreso internacional de didáctica. <http://www.udg.edu/portals/3/didactiques2010/guiacdII/ACABADES%20FINALS/269.pdf>. Consultado el 25 marzo 2012.



## 4. HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE 2.0 (TEACH BOARD)

Basando en la investigación de Johnny Chung Lee y su proyecto: “*Interactive White board*”<sup>52</sup>, se desarrollo el software de manipulación y control de La herramienta (El *software* de calibración y manipulación de TeachBoard se desarrollo en Java y es código exclusivo para la aplicación y no es tomado de alguna otra existente.), la cual en conjunto del módulo de planificación y del pizarrón proporciona a la institución educativa un incremento a la interacción del profesor con los estudiantes, mejorando la experiencia del aprendizaje con base a los principios constructivistas motivando activamente a los niños enseñándoles a aprender y cambiando la perspectiva del mundo que los rodea, adentrándolos a la tecnología desde temprana edad y transformando el ambiente, al mismo tiempo reducir el costo en la elaboración de material didáctico promoviendo la reutilización del mismo.

### 4.1. Interacción profesor estudiante

El ambiente de aprendizaje ideal es aquel donde existe una interacción dinámica entre los profesores, los alumnos y las actividades que proveen oportunidades para los alumnos de crear su propia forma de aprender, gracias a la participación de las diferentes personas. Para construir el conocimiento basado en entendimiento es de suma importancia la cultura de las personas y el contexto en el que se desenvuelven para el entendimiento de lo que está sucediendo en la sociedad. Vale la pena entablar una comunicación fluida en el

---

<sup>52</sup> <http://johnnylee.net/projects/wii/>, proyecto desarrollado en el lenguaje C#. Consultado el 25 de julio del 2010.

entorno educativo para que construya el aprendizaje entre los participantes del mismo.

## **4.2. Material didáctico digital**

Las principales limitantes en la planificación y elaboración de la clase son el material físico y el coste del mismo así como la imaginación del profesor al momento de la elaboración del mismo tomando en cuenta existen factores externos los cuales pueden interferir en el ánimo de la realización de las actividades.

Debido a que el proceso común de impartir una clase conlleva una mayor interacción humana y muy poco uso de tecnología, el tiempo de la planeación y la elaboración del material es bastante elevado de igual manera evita innovar y experimentar nuevas técnicas debido a que se ve limitado por material físico para enseñar a los niños y evita que interactúen a un nivel mayor con las actividades corriendo el riesgo de perder la atención de los niños.

### **4.2.1. Complejidad de la planificación**

La planificación de la clase para niños de *nursery*, *kínder* y pre primaria involucra bastante conocimiento y entendimiento de cómo piensan los niños por lo que la elaboración de la misma debe de contener bastante material visual que sea fácil de entender y de recordar para mejorar la experiencia del alumno.

### **4.2.2. Tiempo de preparación del material**

El tiempo que toma elaborar el material necesario para desarrollar la clase es demasiado largo debido a que es un proceso manual el cual limita al

profesor al *stock* del material con el que cuenta, espacio para su realización y a su imaginación e innovación.

### **4.3. Módulos**

Teach Board cuenta con dos módulos relacionados entre sí, pero independientes en su funcionamiento, ambos con el propósito de brindar una herramienta intuitiva y de fácil implementación.

#### **4.3.1. Planificador**

Esta aplicación es directamente para ayudar a las practicantes a desarrollar su clase o a los profesores para desarrollar el material didáctico cuenta con las diferentes modalidades de planificación:

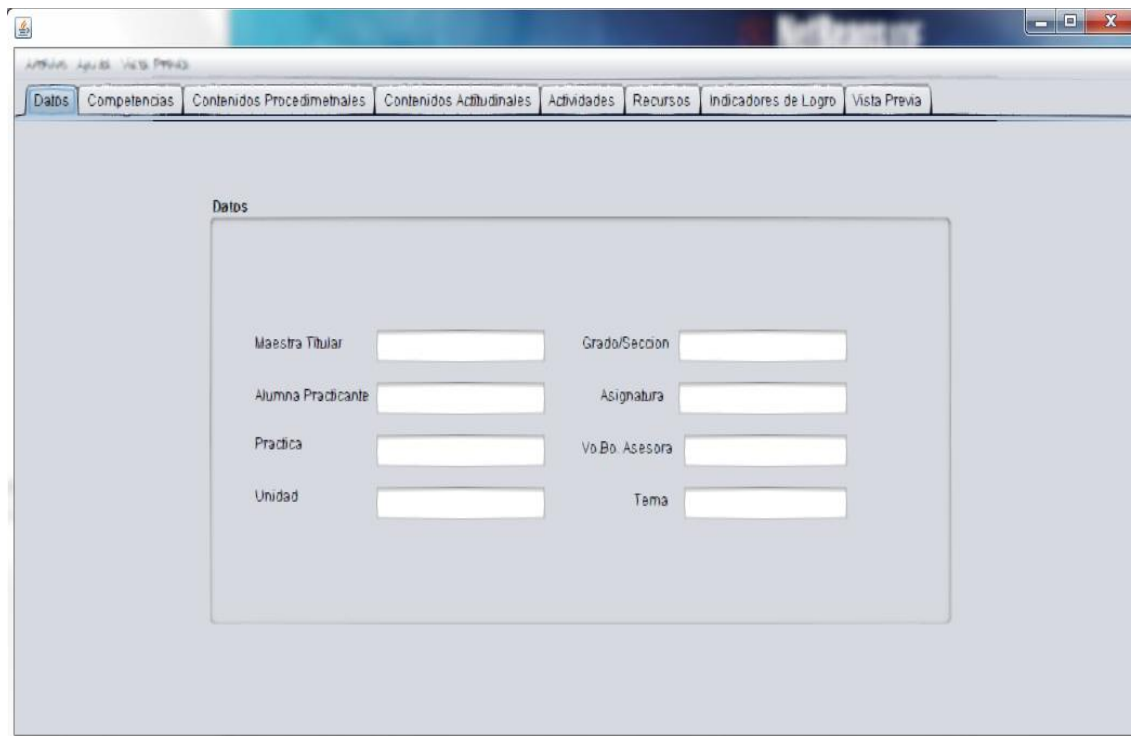
- Competencias
- Contenidos procedimentales
- Contenidos actitudinales
- Actividades
- Recursos
- Indicadores de logro

Los cuales se podrán desarrollar de tal manera de generar un documento presentable con la planificación.

### 4.3.2. Pizarrón

El módulo del pizarrón muestra las diferentes áreas: Introducción, fijación, recapitulación, evaluación y desarrollo, acompañadas de sus respectivos materiales para poder utilizar en la pizarra.

Figura 5. **Pantalla principal de la aplicación de planificación**

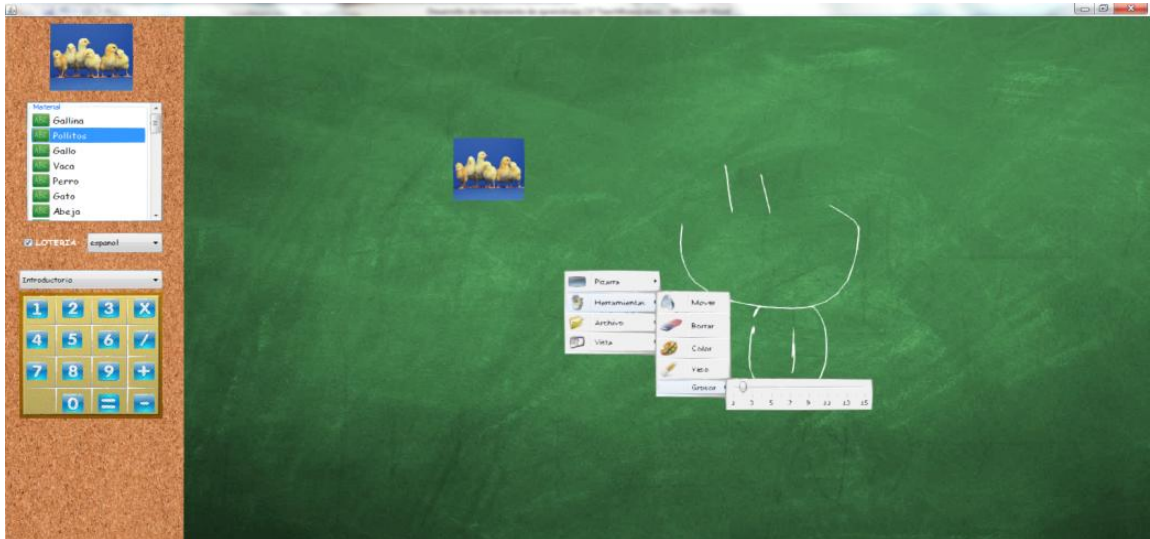


The screenshot shows a web application window with a title bar and a menu bar. The menu bar contains the following items: Datos, Competencias, Contenidos Procedimentales, Contenidos Actitudinales, Actividades, Recursos, Indicadores de Logro, and Vista Previa. The main content area is titled "Datos" and contains a form with the following fields:

Maestra Titular	<input type="text"/>	Grado/Sección	<input type="text"/>
Alumna Practicante	<input type="text"/>	Asignatura	<input type="text"/>
Práctica	<input type="text"/>	Vt.Bo. Asesora	<input type="text"/>
Unidad	<input type="text"/>	Tema	<input type="text"/>

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Pantalla de la aplicación del pizarrón (Teach Board)



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Informe generado de los datos ingresados de la planificación

Archivo Ayuda Vista Previa

Datos Competencias Contenidos Procedimentales Contenidos Actitudinales Actividades Recursos Indicadores de Logro Vista Previa

**COLEGIO DE SEÑORITAS "EL SAGRADO CORAZÓN"**  
**PLAN DE CLASE**

Nombre del Establecimiento: Colegio de Señoritas "El Sagrado Corazón" Grado y Sección: \_\_\_\_\_  
 Maestra Titular: \_\_\_\_\_ Firma de Maestra \_\_\_\_\_  
 Alumna Practicante: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_  
 Practica: \_\_\_\_\_ Vo.Bo. Asesora \_\_\_\_\_

Competencias de Area	Contenidos Declarativos	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales	Actividades	Recursos	Indicadores de Logro
	Unidad: Tema:			Introductoria: Desarrollo: Fijación: Recapitulación: Evaluación:	Humanos: Materiales:	

Fuente: elaboración propia.

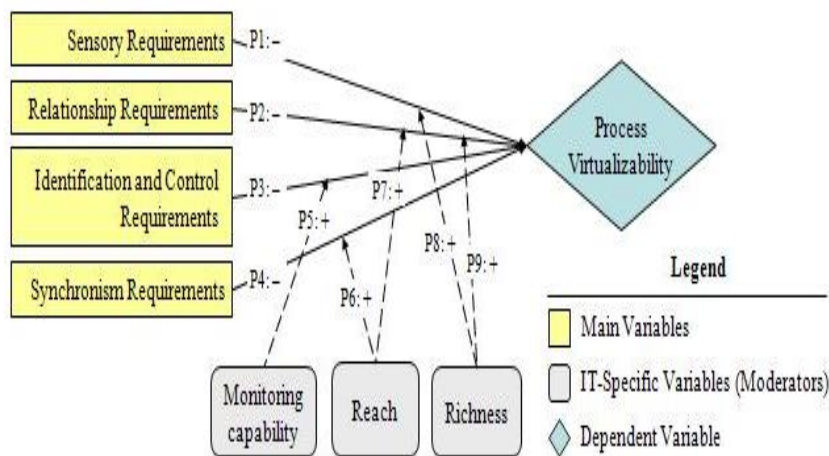
#### 4.4. Metodología a utilizar

Es necesaria la ayuda de una metodología ya que se necesita una manera sistemática, controlada, empírica y crítica para llevar a cabo este proceso. Teniendo como referencia variables que sirven como métricas para corroborar el cumplimiento de los objetivos planteados.

##### 4.4.1. La teoría de la virtualización de procesos

Esta teoría se adapta de mejor manera debido a que se requiere la virtualización del proceso de enseñanza y de elaboración de una clase por lo que se ve representada de mejor manera en el siguiente diagrama con sus respectivas variables.

Figura 8. Diagrama de la teoría de virtualización de procesos



Fuente: [http://istheory.byu.edu/wiki/Process\\_virtualization\\_theory](http://istheory.byu.edu/wiki/Process_virtualization_theory). Consultado el 14 de agosto de 2010.



#### **4.4.2. Análisis de relación de variables**

Principales factores dependientes

Virtualización del proceso: una variable continua que describe cómo un proceso es susceptible de ser llevado a cabo sin la interacción física entre personas o entre personas y objetos.

Principales factores independientes

- Principales factores: las necesidades sensoriales, los requisitos de relación, los requisitos de sincronismo, requisitos de identificación y control de factores.
- Moderadores: la representación, alcance, capacidad de control.

Tabla III. **Tabla de relación de variables del método de virtualización de procesos**

Variable	Descripción	Elementos
Requisitos Sensoriales	El principal sensor es el control del <i>WiiMote</i> el cual capta los puntos infrarrojos mapeados a la computadora y transmitidos por el driver de Bluetooth de la computadora conectado al <i>WiiMote</i> . El lapicero infrarrojo es utilizado para controlar la proyección de la cañonera como que se tratara de un pizarrón electrónico.	Hardware 1 <i>WiiMote</i> Conexión Bluetooth 1 Lapicero Infra rojo 1 Cañonera 1 Computadora
Requisitos de Relación	La interacción de los estudiantes con la clase y la metodología implementada creando un vinculo mas fuerte con la tecnología y utilizando el aprendizaje basado en la experiencia para un mejor desarrollo del niño	Recursos Profesor Alumnos Teach Board Hardware 1 <i>WiiMote</i> Conexión <i>Bluetooth</i> 1 Lapicero Infra rojo 1 Cañonera 1 Computadora
Identificación y control de requerimientos	Control de Requerimientos:  Virtualización de la planificación y organización de la clase así como la reducción de tiempo en la elaboración de material, facilitando al profesor la exposición de la misma y reducir los costos de del Hardware.	Requerimientos Cubiertos Bajo costo de la herramienta disponible a usuarios de bajos, medianos y altos recursos. Reducción de costos y tiempo en la elaboración del material didáctico. Aumento de la atención en los estudiantes Mejora en la interacción de los niños.

Continuación de la tabla III.

<p>Alcance</p>	<p>Capacidades del Sistema</p>	<p><i>Software:</i></p> <p>Módulos:</p> <p>Calibración a pantalla de <i>NoteBoock</i>.          Algoritmo de captura de movimiento del mouse.          Clic Izquierdo.          Clic Derecho.          Aplicación de planificación y elaboración de material</p> <p>Teach Board:</p> <p>Será el modulo creado para la digitalización en las formas indicadas anteriormente, esta contendrá las siguientes</p> <p>Herramientas:</p> <p>Planificación General de la clase          Elaboración de material didáctico digital          Simulación de la pizarra digital          Pen Tracking:          Este será el modulo que se encargara del manejo del Lapicero Infrarrojo, generando total control del Sistema Operativo y Teach Board.</p> <p>Tecnologías :</p> <p>MoteJ Y Bluecove: Apis para la conexión con el WiiMote          Commons-Loggings (Apache)          slf4j</p> <p><i>Hardware:</i></p> <p>WiiMote          Led's Infrarrojos          Cañonera          Computadora</p>
----------------	--------------------------------	--

Continuación de la tabla III.

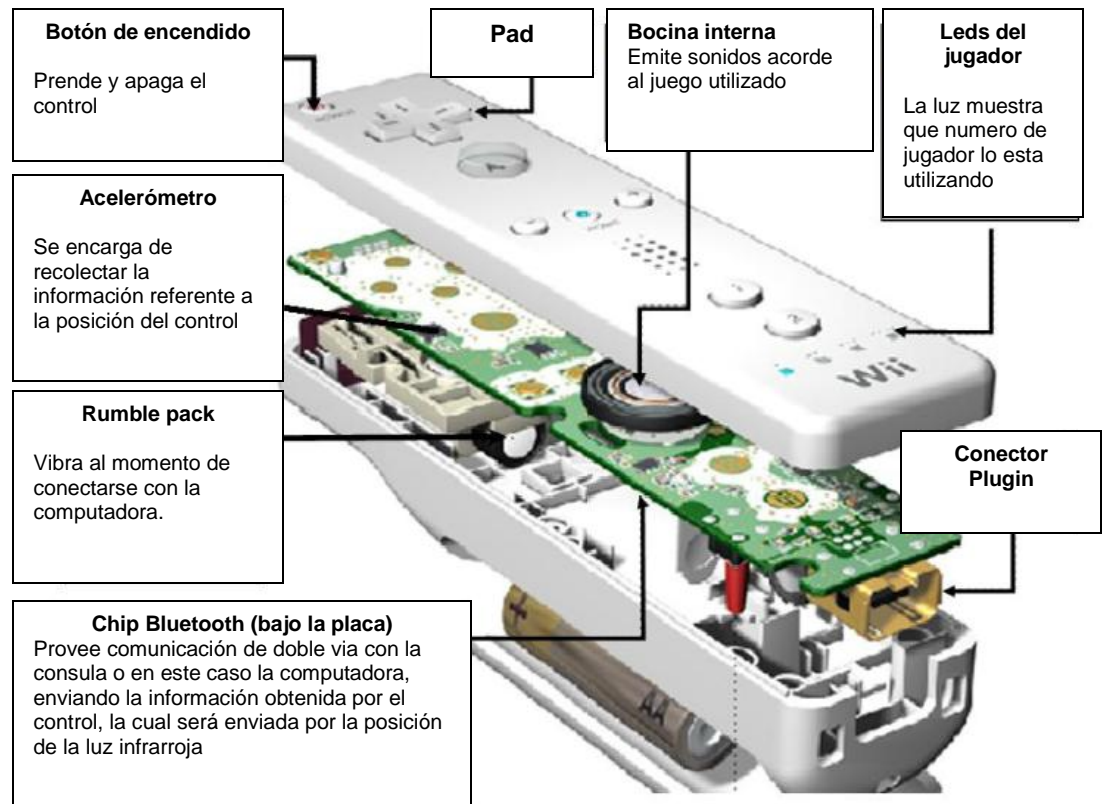
Requisitos de sincronismo	Principalmente la comunicación entre el WiiMote y la computadora mapeando las coordenadas de la proyección a la computadora, utilizando un algoritmo basado en geometría proyectiva.	Hardware 1 WiiMote 1 Computadora Conexión <i>Bluetooth</i> 1 Lapicero Infrarrojo Software Algoritmo de Mapeo Proyectivo Algoritmo de Calibración
Capacidad de Monitoreo	Se utiliza la aplicación para la planificación de la clase así como para la elaboración del material permitiendo controlar el curso de la clase con facilidad	<i>Software</i> Módulo de planeación: TPlaning Módulo de Pizarrón: Teach Board

Fuente: elaboración propia.

Hardware:

- WiiMote
- *Led's* Infrarrojos
- Cañonera
- Computadora

Figura 9. Partes de un WiiMote



Fuente: <http://ounae.com/%C2%BFque-hay-dentro-de-un-wiimote/>. Consultado el 15 de julio del 2012

*Software:*

- Java
- MoteJ
- Bluecove
- API's para la conexión con Commons Loggings (Apache)
- slf4j

Otros

- Luz
- Internet
- Batería de reloj
- 2 Baterías AA

#### **4.5. Alcance**

Teach Board (herramienta de aprendizaje 2.0) es un conjunto de elementos en donde el *hardware* y el *software* se relacionan mas no dependen uno del otro ya que se puede prescindir del módulo de control al utilizar el de planificación, y al momento de dar el contenido interactuar con ambos a la vez.

##### **4.5.1. Capacidades del sistema**

*Software:*

- Calibración a pantalla de NoteBoock.
- Algoritmo de captura de movimiento del mouse.
- Clic izquierdo.
- Clic derecho.
- Aplicación de planificación y elaboración de material.

Teach Board:

Será el módulo creado para la digitalización en las formas indicadas anteriormente, esta contendrá las siguientes herramientas:

- Planificación general de la clase
- Elaboración de material didáctico digital
- Simulación de la pizarra digital

*Pen Tracking:*

Este será el modulo que se encargara del manejo del Lapicero Infrarrojo, generando total control del Sistema Operativo y del Teach Board.

Tecnologías:

- MoteJ Y Bluecove: Apis para la conexión con el WiiMote
- Commons-Loggings (Apache)
- slf4j

*Hardware:*

- WiiMote
- *Led's* Infrarrojos
- Cañonera
- Computadora

#### **4.6. Límites**

Las principales limitantes en la planificación y elaboración de la clase son el material físico y el coste del mismo así como la imaginación del profesor al momento de la elaboración del mismo tomando en cuenta existen factores externos los cuales pueden interferir en el ánimo de la realización de las actividades.

Debido a que el proceso común de impartir una clase conlleva una mayor interacción humana y muy poco uso de tecnología, el tiempo de la planeación y la elaboración del material es bastante elevado de igual manera evita innovar y experimentar nuevas técnicas debido a que se ve limitado por material físico para enseñar a los niños y evita que interactúen a un nivel mayor con las actividades corriendo el riesgo de perder la atención de los niños.

### *Hardware*

- El ángulo de la cámara del wii mote para captar la proyección es de 45 grados por lo que es necesario colocar adecuadamente el WiiMote para que pueda detectar la mayor cantidad de superficie
- No exponer directamente el sensor del WiiMote a la luz solar
- Cada vez que se cambie de posición el WiiMote será necesario recalibrar la aplicación
- No se debe de obstruir el reflejo del lapicero infrarrojo

### **4.7. Comunicación**

Para el funcionamiento óptimo del Teach Board como pizarra electrónica de bajo costo, se utiliza el wiimote el cual interactúa con la aplicación de escritorio, de manera que por medio de la cámara infrarroja, la transmisión y recepción de datos por medio del bluetooth y el mapeo de coordenadas se simule dicho comportamiento sobre cualquier superficie.



#### **4.7.1. Wii Mote**

Se utilizara el chip bluetooth para conectar el WiiMote con la computadora y así enviar la información al igual que los botones para cumplir con funciones específicas de la aplicación el sensor o cámara infrarroja del WiiMote para captar la luz producida por el lapicero y así por medio del algoritmo de calibración mapear las coordenadas obtenidas hacia la computadora para manipular la aplicación cuya proyección será generada por una cañonera la cual tendrá la función de el pizarrón interactivo.

#### **4.7.2. Cámara infrarroja**

El mando de Wii incluye una cámara de blanco y negro 128x96 con una función de procesamiento de imágenes. La cámara mira a través de un filtro de paso de infrarrojos en la carcasa de plástico del mando a distancia. La cámara incorporada en el procesamiento de imágenes es capaz de seguimiento de hasta 4 objetos en movimiento, y estos datos son los únicos datos disponibles para el anfitrión. Los datos primarios píxel no están disponibles para el huésped, por lo que la cámara no se puede utilizar para tomar una imagen convencional.

#### **4.7.3. Características ópticas**

La cámara IR tiene un campo de visión efectivo, es de unos 33 grados en horizontal y 23 grados verticalmente (según lo medido en una unidad). Con el filtro de paso IR intactos, fuentes de 940 nm se detectan con aproximadamente el doble de la intensidad de un equivalente de 850 fuentes, pero no se resuelven y se encuentran cerca. Si se quita el filtro, se puede rastrear cualquier objeto brillante.

#### **4.7.4. Calibración**

Para poder controlar la proyección de la computadora en cualquier área, es necesario realizar un proceso de calibración, tomando como referencia puntos clave los cuales serán procesados de manera de mapear las coordenadas de la proyección a las coordenadas de la computadora.

El proceso de calibración se realizó con base a los principios de la geometría proyectiva para mapear las coordenadas de un cuadrilátero a otro cuadrilátero de diferente tamaño, procesando en tiempo real las coordenadas captadas por la cámara del WiiMote hacia la computadora para poder controlarla.

#### **4.7.5. Algoritmo de calibración**

Se plantea el problema de una proyección de figuras con puntos relacionados entre sí. Este comportamiento es explicado por las Homologías.

- Homografía
- Homología
- Homografía

“Se denomina homografía a cualquier transformación proyectiva que establece una correspondencia entre dos formas geométricas, de modo que a un elemento, punto o recta, de una de ellas le corresponde otro elemento de la misma especie, punto o recta de la otra”.<sup>53</sup>

---

<sup>53</sup> BOLAÑOS, J. Transformaciones geométricas. Universidad de América, Departamento de Ciencias y Humanidades. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Transformaciones-Geom%C3%A9tricas/984991.html>. Consultado el 26 marzo 2012.

## Homología

Es una transformación homográfica resultante de efectuar una proyección desde un punto, en la que a cada uno de los puntos y de las rectas de una figura plana le corresponden un punto y una recta de su figura homológica, de modo que se cumplan unas determinadas condiciones<sup>53</sup>.

El algoritmo de calibración está basado en transformaciones geométricas, la cual es una operación que permite deducir una nueva figura de otra dada. Por tanto, existirán elementos origen y elementos transformados.

En estos casos, se aplica una transformación a los datos, convirtiéndolos en otros de disposición más sencilla, con los que se resuelve el problema. Después basta aplicar a esta solución la transformación inversa para obtener el resultado buscado.

### 4.8. Mapeo de coordenadas

#### Notación homogénea

La notación homogénea es usada en la geometría proyectiva la cual se relaciona con el plano proyectivo, mientras que las coordenadas normales en el plano de dos dimensiones son  $(x,y)^t$  las cuales son representadas por el vector:<sup>54</sup>

$$p = (x^t, y^t, w)^t = (xw, yw, w)^t \text{ para } w \text{ distinto de cero.}$$

Dividiendo por  $w$  se cancela el efecto escalar de multiplicar por  $w$ .

## Mapeo de coordenadas

“El mapeo proyectivo, también conocido como transformación homogénea o en perspectiva, es una proyección de un plano a través de un punto en otro plano”<sup>54</sup>.

La forma general de un mapeo proyectivo es un mapeo lineal relacional.

$$x = \frac{au + bv + c}{gu + hv + i} \quad y = \frac{du + cv + f}{gu + hv + i}$$

La manipulación de los datos en el mapeo proyectivo es mucho más fácil en la notación matricial homogénea, la cual se utilizó en la elaboración del algoritmo<sup>54</sup>.

$$p_d = M_{sd} p_s \\ = \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & c & f \\ g & h & i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u' \\ v' \\ q \end{bmatrix}$$

En donde las coordenadas destino son iguales a la matriz de coeficientes homogéneos por las coordenadas fuente. “Se asume sin temor a generalizar que  $i = 1$ , excepto en casos especiales donde el punto 0,0 corresponde a un punto en el infinito, también asumimos que  $g = h = 0$ ”.<sup>55</sup>

El mapeo proyectivo generalmente mapea una línea al infinito a una línea en el plano real, que preserva puntos equidistantes a lo largo de ciertas líneas.

---

<sup>54</sup> Heckbert, P. *Fundamental of Texture Mapping and Image Warping*, in *CS Division*. 13 septiembre de 1999, U.C Berkeley. p. 15-869.

<sup>55</sup> Heckbert, P. *Fundamental of Texture Mapping and Image Warping*, in *CS Division*. 13 septiembre de 1999, U.C Berkeley. p. 15-869.

Otra propiedad interesante es que la inversa de un mapeo proyectivo es otro mapeo proyectivo, la transformación inversa es de la siguiente forma<sup>55</sup>:

$$\begin{aligned}
 p_d &= M_{sd}p_s \\
 &= \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & c & f \\ g & h & i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u' \\ v' \\ q' \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} ei & fh & cb & bi & bf & ce \\ fg & di & ai & cg & cd & af \\ dh & eg & bg & ah & ae & bd \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ w \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

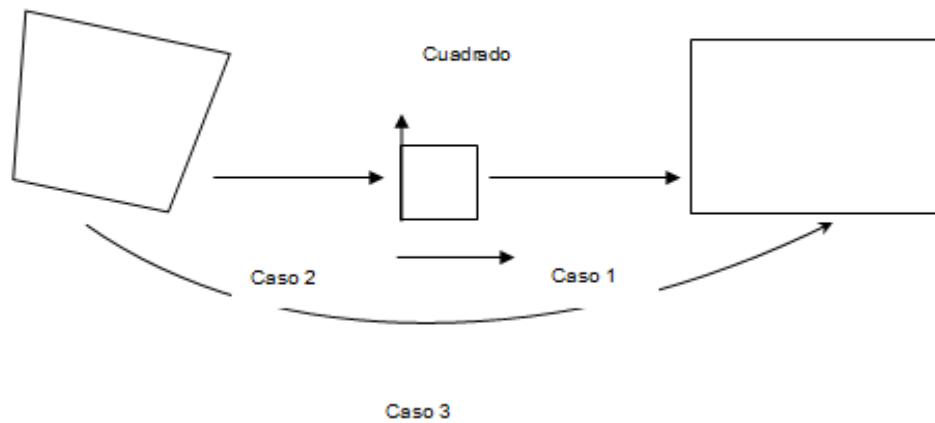
Quando se mapea un punto por la transformación inversa se utiliza la siguiente formula.

$$u = \frac{Ax + By + C}{Gx + Hy + I} \quad v = \frac{Dx + Ey + F}{Gx + Hy + I}$$

#### 4.8.1. Mapeo proyectivo para transformación de imágenes

Este es el caso que se presenta al momento de la calibración, teniendo una figura inicial la cual captaría el sensor del *WiiMote* se busca pasarla a otra figura la cual sería el rectángulo de nuestra pantalla, proceso por el cual debe pasar del paralelogramo a un cuadrado unitario y del cuadrado unitario a otro paralelogramo.

Figura 10. **Imagen de mapeo de coordenadas de paralelogramo a rectángulo**



Fuente: elaboración propia.

### Caso 1

Teniendo la matriz con los coeficientes se puede reescribir en un sistema de 8 ecuaciones para obtener las coordenadas respectivas al cuadrado unitario.

$$\begin{aligned}
 x_0 &= c \\
 x_1 &= a + e - gx_1 \\
 x_2 &= a + b + c - gx_1 \\
 x_3 &= b + c - hx_3 \\
 y_0 &= f \\
 y_1 &= d + f - gy_1 \\
 y_2 &= d + c + f - gy_2 - hy_2 \\
 y_3 &= c + f - hy_3
 \end{aligned}$$

Definiendo

$$\Delta x_1 = x_1 - x_2 \quad \Delta x_2 = x_3 - x_2 \quad \sum x = x_0 - x_1 + x_2 - x_3$$

$$\Delta y_1 = y_1 - y_2 \quad \Delta y_2 = y_3 - y_2 \quad \sum y = x_0 - x_1 + x_2 - x_3$$

La solución se divide en dos subcasos:

- a)  $\sum x = 0$  y  $\sum y = 0$  esto implica que el polígono  $xy$  es un paralelogramo, por lo que se define:

$$x_0 = c$$

$$x_1 = a + e - gx_1$$

$$x_2 = a + b + c - gx_1$$

$$x_3 = b + c - hx_3$$

$$y_0 = f$$

$$y_1 = d + f - gy_1$$

$$y_2 = d + c + f - gy_2 - hy_2$$

$$y_3 = c + f - hy_3$$

- b)  $\sum x \neq 0$  o  $\sum y \neq 0$  da un mapeo proyectivo.

$$g = \frac{\begin{vmatrix} \sum x & \Delta x_2 \\ \sum y & \Delta y_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \Delta x_1 & \Delta x_2 \\ \Delta y_1 & \Delta y_2 \end{vmatrix}} \quad h = \frac{\begin{vmatrix} \Delta x_2 & \sum x \\ \Delta y_1 & \sum y \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \Delta x_1 & \Delta x_2 \\ \Delta y_1 & \Delta y_2 \end{vmatrix}}$$

$$a = x_0 + gx_1$$

$$b = x_3 - x_0 - hx_3$$

$$c = x_0$$

$$d = y_1 - y_0 + gy_1$$

$$e = y_3 - y_0 + hy_3$$

$$f = y_0$$

## Caso 2

Para este problema se utilizan las mismas fórmulas descritas para el caso 1 para encontrar el mapeo inverso y luego encontramos la adjunta para encontrar el mapeo respectivo.

## Caso 3

Este es la situación en la que se encuentra respecto a la calibración y mapeo de coordenadas con el *WiiMote* y la proyección para lo cual está el caso 2 para mapear las coordenadas de la imagen obtenida por el *WiiMote* para el cuadrado unitario y luego el caso 1 para pasar del cuadrado unitario a un paralelogramo el cual sería las dimensiones de la pantalla de la computadora. Para lograr esto se realiza una composición de las dos matrices obtenidas por cada uno de los casos y así calcular una nueva matriz solución la cual permitirá pasar de un cuadrilátero a otro con sus respectivas coordenadas en el plano.



#### 4.9. Roles

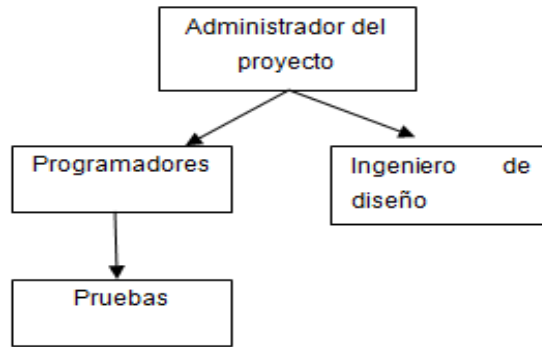
La elaboración de la aplicación que permitirá calibrar, controlar y simular el uso de una pizarra electrónica será desarrollada, administrada y diseñada por un equipo de trabajo conformado por cuatro personas. Dichos roles se detallan en la siguiente tabla.

Tabla IV. **Tabla de los roles involucrados en el desarrollo de la herramienta**

Rol	Nombre	Responsabilidades
Administrador de Diseño	Eduardo Alejandro Avilés Jiménez	Define la carga de trabajo para el diseño y asigna el personal adecuado para las necesidades
Ingeniero de Diseño	Eduardo Alejandro Avilés Jiménez	Ejecuta tareas de diseño y prepara planes detallados y calendarios para el diseño de tareas consistente con todo el plan de proyecto, incluyendo requerimientos
Programadores	Eduardo Alejandro Avilés Jiménez	Convertir a código en computadora todo el trabajo realizado por el equipo de diseño
Pruebas	Personal	Se encargan de probar el sistema

Fuente: elaboración propia.

Figura 11. **Organigrama de los roles involucrados en el desarrollo de la herramienta**



Fuente: elaboración propia.

#### 4.10. Gestión de costos del proyecto

La gestión de costos asegura que las tareas se lleven a cabo dentro de los rangos económicos impuestos (presupuesto del proyecto o recursos asignados para la actividad correspondiente).

Tabla V. **Tabla de gastos de oficina**

	Costo
Internet	Q1500
Gasolina	Q1500
Luz	Q2500
Agua	Q900
Material de Oficina	Q1500
Sub Total	Q7900

Fuente: elaboración propia.

#### 4.10.1. Detalles de recursos para tres meses

Los recursos estimados durante la elaboración de la herramienta Teach Board, se estimaron para un periodo aproximado de tres meses para la implementación del mismo.

Presupuesto

Tabla VI. **Tabla de sueldo del equipo de trabajo**

Rol	Unidades	Sueldo Base/Horas Extra
Asesor del Proyecto	1	Q30 000/250
Administrador de Diseño	1	Q25 000/Q250
Ingeniero de Diseño	1	Q22 000/Q200
Programadores	1	Q21 000/Q180
Pruebas	1	Q10 000/Q150
Sub Total		Q108 000

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Tabla de precio por unidad de materiales**

Elemento	Unidades	Precio (Q)
WiiMote	1	300,00
Led Infrarrojo	5	10,00
Batería AA	8 (pares)	31,50
Cañonera	1	3 500,00
Computadora	1	5 500,00
Sub Total		9 341,50
<b>Total</b>		<b>125 241,50</b>

Fuente: elaboración propia.

#### **4.10.2. Control de costos**

El control de costos se utiliza para llevar un orden y mantener retroalimentación respecto al flujo de dinero , monitoreando y detectando cualquier variación respecto a los gastos que pueda afectar a el presupuesto, evitando salirnos de la línea base del proyecto y si así se diera el caso saber administrar el cambio y corregir los errores.

Sera necesario llevar el control de lo gastado haciendo publico el estado financiero y lo incurrido hasta el momento para administrar de una forma más adecuada el dinero y que se sepa que se está haciendo con el dinero y que se esté al tanto de el estado actual.

## CONCLUSIONES

1. El aprendizaje 2,0 promueve la exploración y la inventiva de los educandos impulsándolos a realizar lo que están por aprender y quitándoles el miedo al fracaso para un mejor desenvolvimiento en la sociedad.
2. El aprendizaje 2,0 brinda de ciertas habilidades al estudiante estimulando su interés por generar y compartir contenidos multimedia de calidad, siempre y cuando se esté de acuerdo y se cuente con la alfabetización tecnológica necesaria para incorporar estos recursos digitales al aula.
3. Teach Board como herramienta de aprendizaje 2,0, mejora la interacción alumno-profesor, siguiendo el principio de aprender haciendo, aumentando significativamente un 25% la atención de los niños (Datos obtenidos en la elaboración de una clase piloto realizada por la maestra Lisbeth Lopéz en el *Day Care* , La Casita del Bebe.) y reduce en un 70% la elaboración del material didáctico.
4. Se debe de tener una mentalidad abierta a la tecnología para poder aprovecharla y enseñar adecuadamente con las herramientas que permitan aportar significativamente a la formación del ser humano.
5. Muchas de las herramientas actuales orientadas a la educación buscan reemplazar la pizarra y el yeso, unos de los instrumentos más utilizados y más antiguos, enfocándose actualmente en imitar su bajo costo y accesibilidad.



## RECOMENDACIONES

1. Teach Board es una herramienta la cual se utiliza para planificar clases y elaborar material didáctico digital, siendo de gran ayuda tanto para profesores como para estudiantes, siempre y cuando se utilice adecuadamente y se aprovechen los recursos para fomentar el uso tecnología en la educación para un mejor desenvolvimiento de en la sociedad.
2. Se desarrolló una pizarra inteligente a bajo costo con la cual se pretende conocer las reacciones de los niños al introducirlos desde temprana edad a la tecnología y ver de qué manera se adaptan a una nueva forma de aprendizaje, enfocada tanto en el desarrollo de competencias como en el desarrollo de una visión constructivista y creativa
3. Es importante la utilización de recursos tecnológicos en la educación temprana de un niño como un complemento para su desarrollo interpersonal, ya que se debe de estimular adecuadamente por medio de la mayoría de sus sentidos para asimilar la información de una mejor manera.
4. La forma en la que el ser humano interactúa está en constante evolución, creando nuevas tendencias de cómo se desenvuelve en el medio tecnológico, la exploración de estas tendencias ayudan a comprender, implementar y analizar de una mejor manera el entorno, lo cual implica un incremento de creatividad en las labores cotidianas del ser humano a través de las TICs.





## BIBLIOGRAFÍA

1. ALFREDO, José. *I.A. Brecha digital en Alberdi - Paraguay*. [en línea]. [ref. 18 de septiembre de 2011]. Disponible en Web: <<http://www.monografias.com/trabajos81/brecha-digital-alberdi-paraguay/brecha-digital-alberdi-paraguay2.shtml>>.
2. *A Vision of K-12 students today*. [en línea]. [ref. 30 de junio de 2011]. Disponible en Web: <[http://www.youtube.com/watch?v=\\_AZVCjfWf8&feature=BFa&list=PLAA9C91DEED163E3C&lf=plcp&context=C3e1226bPDOEgsToPDskJZD05rhIS7dE9noVCEkOiz.>](http://www.youtube.com/watch?v=_AZVCjfWf8&feature=BFa&list=PLAA9C91DEED163E3C&lf=plcp&context=C3e1226bPDOEgsToPDskJZD05rhIS7dE9noVCEkOiz.>)>.
3. AZIZ NASSIF, Alberto, et al. *Calidad de la educación. Comunicados OCE sobre evaluación*. [en línea]. [ref. 30 de agosto de 211]. Disponible en Web: <<http://educacion2001.blogspot.com/>>.
4. BATTRO, Antonio M., P.J.D. *La educación digital*. [en línea]. [ref. 25 de agosto de 2011]. Disponible en Web: <<http://www.byd.com.ar/edwww.htm>>.
5. BOLAÑOS, J. *Transformaciones geométricas. Universidad de América, Departamento de Ciencias y Humanidades*. [en línea]. [ref. 26 de marzo de 2012]. Disponible en Web: <<http://www.buenastareas.com/ensayos/Transformaciones-Geom%C3%A9tricas/984991.html>>.

6. CALAFI, A. P. Pablo, et al. *Enseñanza-aprendizaje constructivista a través de la robótica educativa*. Congreso internacional de didáctica. [en línea]. [ref. 25 de marzo de 2012]. Disponible en Web: <<http://www.udg.edu/portals/3/didactiques2010/guiacdII/ACABADES%20FINALS/269.pdf>>.
7. FURLÁN, Luis R. Taller de *e-educación. Ejemplos y potencialidades de la e-educación*. Guatemala: s. e. 2006, 194 p.
8. FLORES MACARIO, Huber Raúl. *Ubicuidad del aprendizaje colaborativo, la tecnología como herramienta para el aprendizaje social semántico*. Trabajo de graduación Ing. Ciencias y Sistemas. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. 2008. 163 p.
9. GORE, Ernesto. M V M. *Aprendizaje colectivo y capacitación laboral*. [en línea]. [ref. 8 de marzo de 2011]. Disponible en Web: <<http://www.biblioteca.org.ar/libros/gore.pdf> >.
10. GRAELLS, D P M. *Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas, e inconvenientes*. [en línea]. [ref. 13 de septiembre de 2011]. Disponible en Web: <<http://dewey.uab.es/pmarques/funcion.htm>>.
11. GRAMAJO LÓPEZ, Javier. *El dorado, América Latina: economías basadas en la gestión del conocimiento, el papel de las ciencias sociales en la construcción de la sociedad del conocimiento*, p.14-50. [en línea]. [ref. 8 de marzo de 2012]. Disponible en Web: <<http://www.eulaks.eu/attach/ebook.pdf>>.

12. \_\_\_\_\_. *Taller para definir la estrategia de la Sociedad de la información de Guatemala en el sector educación*. Guatemala: s. e. 2005. 194 p.
13. HECKBERT, P. *Fundamental of texture mapping and image warping, in CS division.*, U.C Barkeley; Universidad de California, 1999. 869 p.
14. HERNÁNDEZ, Stefany. *El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje*. Revista de Universidad y Sociedad de Conocimiento, 2008. p. 5-8.
15. *Historia del pizarrón*. [en línea]. [ref.30 de agosto de 2011]. Disponible en Web: <  
<http://www.historyking.com/Spanish/miscellaneous/2010/4/History-of-the-Blackboard.html>>.
16. Internet Society ISOC-AR. *Internet para todos*. [en línea]. [ref. 26 de agosto de 2011]. Disponible en Web: <  
<http://www.isoc.org.ar/infoteca/brecha-digital.html>>.
17. *La alfabetización tecnológica*. Revista electrónica Teoría de la Educación, Educación y cultura en la sociedad de la información. [en línea]. [ref. 30 de agosto de 2011]. Disponible en Web: <  
<http://www.usal.es/teoriaeducacion>>.
18. MAARTEN DE LAAT, R.-J.S. *El aprendizaje colectivo: perspectivas teóricas y modelos que apoyan la formación coordinada*. [en línea]. [ref. 8 de marzo de 2012]. Disponible en Web: <  
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=624055>>.

19. MONGE, Ricardo; CHACÓN, Federico. *Cerrando la Brecha Digital en Costa Rica*. [en línea]. Comisión Asesora en Alta Tecnología de Costa Rica CAATEC. [ref. 2 de febrero de 2012]. Disponible en Web: <<http://www.caatec.org/sitio1>>.
20. Organización de Estados Iberoamericanos. *Políticas Educativas 2008-2012*. [en línea]. Organización de Estados Iberoamericanos para la educación de la ciencia y la cultura..[ref. 16 de agosto de 2011]. Disponible en Web: <<http://www.oei.es/noticias/spip.php?article2013>>.
21. PÉREZ BRITO, Carlos. “Creando capacidades tecnológicas en Guatemala: *el rol de la educación*”. En: Seminario-taller e-educación Guatemala, *discusión en el contexto de la iniciativa Guatemala sociedad de la información*. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2006. 36 p.
22. REQUENA, S.H. *Comunicación y construcción del conocimiento en el nuevo espacio tecnológico*. [en línea]. En *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. [ref. 8 marzo 2012]. Disponible en Web: <<http://www.uoc.edu/rusc/5/2/esp/index.html>>.
23. RODRÍGUEZ GUINEA, Karen. *Comunicóloga y experta en cooperación internacional descentralizada*. [en línea]. [ref. 20 de julio de 2011]. Disponible en Web: <[http://www.democraticdialoguenetwork.org/network/cases/view.pl?cases\\_id=9;lang=es](http://www.democraticdialoguenetwork.org/network/cases/view.pl?cases_id=9;lang=es)>.

24. SCHANK, R. *Aprender haciendo*. [en línea]. [ref. 8 de marzo de 2011].  
Disponible en Web:  
<<http://www.youtube.com/watch?v=X27v4PKAMxQ>>.
25. SERRANO, Arturo; MARTÍNEZ, Evelio. *La brecha digital: mitos y realidades*. México: UABC, 2003. 175 p.
26. UNESCO IBE. *Datos mundiales de la educación*. [en línea]. [ref. 30 de junio de 2011]. Disponible en Web:  
<<http://www.ibe.unesco.org/es/servicios/documentos-en-linea/datos-mundiales-de-educacion.html>>.
27. UNICEF. *La educación en Guatemala*. [en línea]. [ref. 16 de agosto de 2011]. Disponible en Web: <  
[http://www.unicef.org/guatemala/spanish/resources\\_2562.htm](http://www.unicef.org/guatemala/spanish/resources_2562.htm)>.
28. VALDERRAMA CONCHI, Vera. *El sistema educativo en Guatemala*. [en línea]. [ref. 24 de agosto de 2011]. Disponible en Web: <  
<http://www.casaxelaju.com/voces/story17.htm>>.
29. Wikipedia. *Brecha Digital*. [en línea]. [ref. 6 de febrero de 2012].  
Disponible en Web: < [http://es.wikipedia.org/wiki/Brecha\\_digital](http://es.wikipedia.org/wiki/Brecha_digital) >.
30. \_\_\_\_\_. *Tecnologías de la información y la comunicación*. [en línea].  
[ref. 15 de septiembre de 2011]. Disponible en Web:  
<[http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas\\_de\\_la\\_informaci%C3%B3n\\_y\\_la\\_comunicaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n_y_la_comunicaci%C3%B3n)>.