



**PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO  
SERÉIS MIS TESTIGOS**

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN POSTGRADOS Y  
AUTOEVALUACION

Tema:

ARQUITECTURA E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO VIRTUAL 3D  
PARA EL CENTRO INTERACTIVO DE CIENCIAS TUNGURAHUA PARA  
RECREAR EXPERIENCIAS PEDAGÓGICAS INMERSIVAS UTILIZANDO  
EL MUNDO VIRTUAL SECOND LIFE

Tesis de grado práctico previo a la obtención del título de Master en  
Arquitectura de la Información

Autor:

ING. MAURIZIO FERNANDO VIERA AGUIRRE

Director:

ARQ. VICTOR HUGO MOLINA, MSCT



Nº de ingreso: 005430

Precio: \$80.00

canje: Donación:  Compra:

Fecha de factura:

Fecha de ingreso: 25082010

Ambato – Ecuador

Febrero 2010

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, POSTGRADOS Y  
AUTOEVALUACIÓN

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

ARQUITECTURA E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO VIRTUAL 3D  
PARA EL CENTRO INTERACTIVO DE CIENCIAS TUNGURAHUA PARA  
RECREAR EXPERIENCIAS PEDAGÓGICAS INMERSIVAS UTILIZANDO  
EL MUNDO VIRTUAL SECOND LIFE


Autor:

ING. MAURIZIO FERNANDO VIERA AGURRE


Víctor Hugo Molina, Arq. MScT  
DIRECTOR DE TESIS

f. 

Darío Robayo, Ing. MSc  
CALIFICADOR

f. 

Patricio Medina, Ing. MSc.  
CALIFICADOR

f. 

Telmo Viteri Arroyo, Ing. MSc.  
DIRECTOR UNIDAD ACADÉMICA

f. 

Pablo Poveda Mora, Ab.  
SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 



SECRETARIA GENERAL  
PROCURADURIA

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Maurizio Fernando Viera Aguirre portador de la cédula de ciudadanía No. 180324071-0 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de Master en Arquitectura de la Información son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.



Ing. Maurizio Fernando Viera Aguirre

CC: 180324071-0

## **Agradecimiento**

Expreso mi más sincero agradecimiento a aquellas personas que han sabido compartir no solo sus conocimientos sino también su calidad humana, cualidad de indiscutible valor; amigos, maestros y alma mater de los cuales siento profundo orgullo, admiración, cariño y respeto. A todos ellos, gracias de corazón.

## Dedicatoria

Los frutos del trabajo arduo, la constancia y la dedicación quiero dedicarles a mis padres que con su amor y apoyo incondicional me acompañaron en los momentos de bonanza y me sostuvieron en aquellos difíciles y de vacilación, a mi familia que ha sabido ser mi refugio y mi motivación, y a mi compañera que con su amor, respeto y admiración ha sabido ser para mí todo aquello que me impulsa cada día a conseguir lo inalcanzable.

## Resumen

La Arquitectura de la Información es aplicada principalmente a un entorno de Sitios Web de dos dimensiones. El propósito de la presente investigación es aplicarla a un entorno virtual 3D, específicamente al que ofrece el mundo virtual Second Life. Para esto se aplicó la metodología de Arquitectura de la Información de la "Guía para Desarrollo de Sitios Web del Gobierno de Chile" [www.guiaweb.gob.cl](http://www.guiaweb.gob.cl) para arquitecturar e implementar un entorno virtual 3D para el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua para recrear experiencias pedagógicas inmersivas. Se aplicó una metodología para realizar pruebas tanto cualitativas como cuantitativas para determinar el nivel de usabilidad del entorno virtual 3D propuesto, luego de lo cual se desarrollo una visita guiada al centro con participantes seleccionados del universo planteado. Las conclusiones obtenidas en la presente investigación están enmarcadas en los tres componentes de la Arquitectura de la Información: contenido (la información presentada), usuarios, (quien usa la información) y contexto (en donde se utilizará la información).

## Abstract

The Information Architecture is mainly applied to an environment of two-dimensional Web Sites. The purpose of this research is to apply IA to a 3D virtual environment offered by the Second Life virtual world. In order to do this, the "*Guia Web para Desarrollo de Sitios Web del Gobierno de Chile*" Information Architecture methodology was applied [www.guiaweb.gob.cl](http://www.guiaweb.gob.cl) to implement an 3D virtual environment for the Tungurahua Interactive Science Centre to recreate immersive educational experiences. A methodology was applied to conduct both qualitative and quantitative test to determine the usability level present on the 3D virtual environment, then a guided tour was completed with the selected participants obtained from the universe of the this research. The conclusions obtained in this investigation are framed in the three components of the Information Arquitecure: content (the information presented), user (who uses the information) and context (where the information).

## TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPITULO I</b> .....	<b>1</b>
1 Problema de investigación.....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Significado del problema .....	2
1.3 Definición del problema .....	3
1.4 Planteamiento del tema.....	4
1.5 Delimitación del tema .....	4
1.6 Hipótesis.....	5
1.7 Variables e indicadores .....	5
1.7.1 Variable independiente .....	5
1.7.2 Variable dependiente .....	6
1.7.3 Indicador .....	6
1.8 Objetivos .....	6
1.8.1 Objetivo general.....	6
1.8.2 Objetivos específicos .....	7
1.9 Metodología de trabajo.....	7
1.9.1 Fuentes de información .....	7
1.9.2 Instrumentos para obtener información .....	8
1.9.3 Métodos de investigación .....	8
1.10 Justificación.....	10
1.11 Esquema del procedimiento de trabajo .....	11

<b>CAPITULO II</b> .....	12
<b>2 Marco teórico</b> .....	12
<b>2.1 Arquitectura de la Información</b> .....	12
2.1.1 Que no es la Arquitectura de la Información .....	13
2.1.2 Usabilidad .....	14
2.1.3 Componentes de la Arquitectura de la Información .....	15
<b>2.2 La Sociedad del Conocimiento</b> .....	17
2.2.1 Información y conocimiento .....	18
2.2.2 La paradoja de la sociedad del conocimiento .....	19
<b>2.3 La Gestión del Conocimiento</b> .....	20
<b>2.4 Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC)</b> ....	23
2.4.1 Las NTIC en la educación.....	24
2.4.2 Pedagogía tradicional y tecnología educativa.....	25
<b>2.5 Metaversos</b> .....	26
2.5.1 Orígenes .....	26
2.5.2 Definición .....	26
2.5.3 Tecnologías .....	27
2.5.4 Clasificación del Metaverso .....	29
<b>2.6 Mundos virtuales</b> .....	33
2.6.1 Mundos Virtuales vs. Juegos Multijugador.....	34
2.6.2 El Avatar .....	35
2.6.3 Características de los Mundos Virtuales .....	36
<b>2.7 Mundo Virtual Second Life</b> .....	39
2.7.1 Definición .....	39
2.7.2 ¿Cómo funciona?.....	39

2.7.3	Regiones.....	40
2.7.4	Objetos .....	41
2.7.5	Las figuras primitivas o prims.....	41
2.7.6	El dinero de Second Life.....	42
2.7.7	Regulaciones .....	43
2.7.8	Tipos de membresía .....	45
2.8	Second Life como entorno de aprendizaje .....	46
2.9	Sobre el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua .....	48
2.9.1	Propósito.....	48
2.9.2	Objetivos.....	49
<b>CAPITULO III .....</b>		<b>51</b>
3	Desarrollo del proyecto.....	51
3.1	Arquitectura del entorno virtual 3D .....	51
3.1.1	Definición de los Objetivos del Sitio (Entorno virtual 3D) .....	52
3.1.2	Definición de la Audiencia.....	53
3.1.3	Definición de Contenidos del Sitio (Entorno Virtual 3D).....	54
3.1.4	Agrupación y etiquetado del contenido .....	56
3.1.5	Requerimientos funcionales.....	57
3.2	Definición de la Estructura del Sitio (Entorno Virtual 3D) .....	58
3.2.1	Mapa permanente de Sitio (Entorno Virtual 3D) .....	58
3.3	Definición de los Sistemas de Navegación.....	61
3.3.1	Disposición de elementos de navegación en el visor de Second Life	61
3.4	Diseño visual del sitio (entorno virtual 3D) .....	65

3.4.1	Diseño de las Estructuras .....	65
3.5	Implementación del entorno virtual 3D .....	70
3.5.1	Requisitos previos a la implementación .....	70
3.5.2	Tabla resumen de costos.....	128
<b>CAPITULO IV</b>	.....	<b>129</b>
<b>4</b>	<b>Análisis e interpretación de los resultados.....</b>	<b>129</b>
4.1	Plan de pruebas de usabilidad .....	130
4.1.1	Descripción general .....	130
4.1.2	Objetivos.....	130
4.1.3	Metodología .....	132
4.1.4	Procedimiento .....	134
4.1.5	Tareas de Usabilidad .....	135
4.1.6	Métricas de usabilidad .....	136
4.1.7	Objetivos de usabilidad .....	136
4.2	Resultados de pruebas de usabilidad.....	137
4.2.1	Resumen Ejecutivo .....	138
4.2.2	Metodología .....	139
4.2.3	Prueba uno (1).....	143
4.2.4	Prueba dos (2) .....	148
4.2.5	Prueba tres (3).....	154
4.2.6	Resultados generales de las pruebas de usabilidad.....	159
4.2.7	Recomendaciones generales de las pruebas de usabilidad .....	162
4.2.8	Conclusiones generales de las pruebas de usabilidad .....	164
4.3	Prueba pedagógica inmersiva .....	165

4.3.1	Requisitos: .....	165
4.3.2	Desarrollo de la visita.....	166
4.3.3	Análisis de la experiencia .....	172
4.3.4	Conclusiones de la prueba pedagógica inmersiva.....	182
<b>CAPITULO V</b> .....		183
5	Validación y verificación de resultados.....	183
5.1	Verificación de la hipótesis .....	183
5.2	Conclusiones.....	186
5.3	Recomendaciones.....	188
5.4	Validación del proyecto .....	190
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....		191
<b>GLOSARIO DE TERMINOS</b> .....		194
<b>ANEXOS</b> .....		197
ANEXO 1 – CREACION DE UNA CUENTA EN SECOND LIFE.....		197
ANEXO 2 – SECOND LIFE, GUIA DE INICIO RAPIDO.....		201
ANEXO 3 – CUESTIONARIO DE ENTREVISTAS.....		205

## TABLA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: The infamous three circle of Information Architecture (los tres círculos infames de la Arquitectura de la Información) .....	16
Gráfico 2: El proceso de la Gestión del Conocimiento.....	21
Gráfico 3: Componentes de la Gestión del Conocimiento .....	22
Gráfico 4: Ley de Moore propone que la tecnología doblara su capacidad cada 18 meses .....	28
Gráfico 5: Varias leyes de rápido crecimiento.....	28
Gráfico 6: Un panel de discusión en Second Life .....	30
Gráfico 7: Google Earth .....	31
Gráfico 8. Sexto Sentido, una capa de información digital sobre el mundo real.....	32
Gráfico 9. Nokia Lifelog organiza las fotos en una línea de tiempo orgánica que puede ser comentada, cargada directamente al blog y compartida.....	33
Gráfico 11. Avatar de un Mundo Virtual.....	35
Gráfico 12: Herramientas más votadas por profesionales del aprendizaje ...	38
Gráfico 13: Un avatar modificando un objeto dentro de Second Life .....	40
Gráfico 10: Primitivas básicas o <i>Prims</i> a partir de los cuales se .....	42
forman objetos más complejos .....	42
Gráfico 14: Contenido de la sección Quienes Somos.....	56
Gráfico 15: Contenido de la sección Proyectos .....	56
Gráfico 16: Contenido de la sección Tienda virtual.....	57
Gráfico 17: Árbol funcional del Sitio Web (Entorno Virtual 3D) .....	59
Gráfico 18: Disposición de los elementos de la interfaz de navegación .....	61

del visor de Second Life .....	61
Gráfico 19: Diseño y distribución de las áreas de la primera planta .....	66
Gráfico 20: Diagrama de interacción del la Tiende virtual de computadoras	67
Gráfico 21: Diseño y distribución de las áreas de la segunda planta.....	68
Gráfico 22: Diagrama de interacción de la Tienda virtual de libros.....	69
Gráfico 23: Diagrama de interacción del visor multimedia de la Sala multimedia de reuniones.....	69
Gráfico 24: Diagrama de interacción del computador portátil del Área de Contacto .....	70
Gráfico 25: Pantalla de inicio de sesión en Second Life .....	72
Gráfico 26: Datos del espacio virtual a utilizarse en Second Life .....	73
Gráfico 27: Pago del alquiler por el espacio virtual requerido.....	74
Gráfico 28: Edificación a utilizarse para implementar el entorno virtual 3D ..	76
Gráfico 29: La infraestructura viene contenida en una caja .....	77
Gráfico 30: Infraestructura ubicada sobre el especio virtual .....	78
Gráfico 31: Panel de control de la infraestructura.....	79
Gráfico 32: Visor multimedia a ubicarse en el Área de recepción y en la Sala de reuniones multimedia en la primera y segunda planta respectivamente .	80
Gráfico 33: Área de recepción ubicada en la primera planta .....	82
Gráfico 34: Sala de reuniones multimedia ubicada en la segunda planta ....	85
Gráfico 35: Texto de la nota <i>Hubble</i> .....	86
Gráfico 36: Texto de la nota <i>Metaverse</i> .....	86
Gráfico 37: Texto de la nota <i>Nanotech</i> .....	87
Gráfico 38: Texto de la nota <i>Social Media</i> .....	87
Gráfico 39: Computadores para la Tienda virtual de computadoras.....	91

Gráfico 40: Tienda virtual de computadoras ubicada en la primera planta ...	92
Gráfico 41: Uno de los estantes que se utilizaran en la Tienda virtual de computadoras .....	94
Gráfico 42: Letrero modelado terminado con imagen con el mensaje "Comprar" .....	96
Gráfico 43: Script para acceso a la tienda vía navegador del ítem CPU .....	97
Gráfico 44: Script para acceso a la tienda vía navegador del ítem Desktop.	97
Gráfico 45: Script para acceso a la tienda vía navegador del ítem Laptop ...	98
Gráfico 46: Estantería de libros de la Tienda virtual de libros.....	99
Gráfico 47: Tienda virtual de libros ubicada en la segunda planta.....	100
Gráfico 48: Libro modelado terminado sin imagen de portada .....	102
Gráfico 49: Libro modelado terminado con imagen de portada .....	103
Gráfico 50: Script para acceso a la tienda vía navegador Web del ítem libro 1 .....	104
Gráfico 51: Script para acceso a la tienda vía navegador Web del ítem libro 2 .....	104
Gráfico 52 Script para acceso a la tienda vía navegador Web del ítem libro 3 .....	104
Gráfico 53: Script para acceso a la tienda vía navegador Web del ítem libro 4 .....	105
Gráfico 54: Script para acceso a la tienda vía navegador Web del ítem libro 5 .....	105
Gráfico 55: Script para acceso a la tienda vía navegador Web del ítem libro 6 .....	105
Gráfico 56: Computador portátil de contacto para el Área de contacto .....	107

Gráfico 57: Área de contacto ubicada en la segunda planta .....	108
Gráfico 58: Dirección URL desplegada desde el computador portátil de contacto .....	111
Gráfico 59: Mensaje de estado de conexión <i>Online</i> del propietario.....	112
Gráfico 60: Juego de sala del Área de recepción en la primera planta.....	113
Gráfico 61: Estación de trabajo del Área de recepción en la primera planta .....	114
Gráfico 62: Lámparas del Área de recepción y de Contacto en la primera y segunda planta respectivamente .....	115
Gráfico 63: Stand de disertación del Sala de reuniones multimedia en la primera planta.....	116
Gráfico 64: Alfombra roja de la Sala de reuniones multimedia en la segunda planta.....	117
Gráfico 65: Silla circular de la Sala de reuniones multimedia en la segunda planta.....	118
Gráfico 68: Letrero del Mapa del Sitio (entorno virtual 3D), primera planta	123
Gráfico 69: Letrero del Mapa del Sitio (entorno virtual 3D), segunda planta .....	124
Gráfico 70: Letrero del Logo del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua .....	124
Gráfico 71: Letrero de la Tienda virtual de computadoras .....	125
Gráfico 72: Letrero de la Tienda virtual de libros .....	125
Gráfico 73: Letrero descriptivo de la Tienda virtual de computadoras .....	126
Gráfico 74: Letrero descriptivo de la Tienda virtual de libros .....	126
Gráfico 75: Letrero descriptivo del Área de contacto .....	127

Gráfico 76: Letrero descriptivo de la Sala de reuniones multimedia .....	127
Gráfico 77: Dirección SLurl del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua .....	166
Gráfico 78: Área de recepción .....	167
Gráfico 78: Elevador, primera planta .....	168
Gráfico 79: Sala de reuniones multimedia .....	169
Gráfico 80: Envío de correo desde el área de contacto .....	170
Gráfico 81: Tienda virtual de libros .....	171
Gráfico 82: Exterior del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua .....	172

## TABLAS

Tabla 1: Dimensiones de la señalética del entorno virtual 3D .....	122
Tabla 2: Resumen de costos .....	128
Tabla 3: Porcentaje de cumplimiento de las tareas .....	144
Tabla 4: Calificación de las tareas .....	145
Tabla 5: Tiempo para cumplimiento de las tareas .....	147
Tabla 6: Errores .....	147
Tabla 6: Sumario de datos prueba 1 .....	148
Tabla 8: Porcentaje de cumplimiento de las tareas .....	150
Tabla 9: Calificación de las tareas .....	151
Tabla 10: Tiempo de cumplimiento de las tareas .....	152
Tabla 11: Errores .....	153
Tabla 12: Sumario de datos prueba 2 .....	154
Tabla 13: Porcentaje de cumplimiento de las tareas .....	155
Tabla 14: Calificación de las tareas .....	157
Tabla 15: Tiempo para el cumplimiento de las tareas .....	158
Tabla 16: Errores .....	158
Tabla 17: Sumario de datos prueba 3 .....	159
Tabla 18: Resultados generales de las pruebas de usabilidad .....	161
Tabla 19: Recomendación para la tarea 1 .....	163
Tabla 20: Recomendación para la tarea 4 .....	163
Tabla 21: Recomendación para la tarea 10 .....	164
Tabla 22: Recomendación para la tarea 12 .....	164

# CAPITULO I

## 1 Problema de investigación

### 1.1 Antecedentes

La sociedad se desenvuelve en un medio de constante cambio, se necesita transformar la forma en que se gestiona el conocimiento para adaptarse a este entorno dinámico. Nuevas circunstancias son las que se deben enfrentar cada día, lo que hace que se requieran formas innovadoras de aprendizaje que brinden una experiencia real de acceder al conocimiento. Las tecnologías emergentes, como los mundos virtuales dan esta posibilidad; en el mundo de hoy, las universidades, empresas e individuos ya están marcando la diferencia al adoptar nuevas formas de gestionar el conocimiento, la participación y la colaboración en sus actividades formativas.

Los Mundos Virtuales, simulan ambientes o entornos en los que el hombre interactúa con la máquina, en sociedades artificiales semejantes a la vida real; son espacios, de rápido crecimiento donde confluyen física y virtualmente sistemas sociales, económicos e inclusive políticos por la participación e interrelación de quienes participan en ellos. Dentro de un

mundo virtual las personas están personificadas por *avatares*, que corresponden al cuerpo virtual, que les permite desenvolverse en estos espacios, interactuando con su entorno y otras personas de manera humana y natural; con la ventaja de contar con un medio lleno de posibilidades que no estarían disponibles en el mundo real. A pesar de que existen numerosos mundos virtuales como Second Life y There, estos comparten características similares, simulan un mundo real.

Un mundo virtual, proporciona la simulación de un entorno altamente participativo y colaborativo, como una alternativa a las soluciones actuales en el mundo real, limitadas por la ubicación geográfica, las leyes físicas, los altos costos, entre las principales; inclusive, puede convertirse en una extensión de nuestras actividades cotidianas, complementando el alcance de nuestro ambiente laboral, educativo, social y cultural, llevándolo de lo real a lo virtual, en donde también podemos ser nosotros mismos.

## **1.2 Significado del problema**

El objeto y reflexión de la presente investigación se centrará en la dificultad de gestionar el conocimiento del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua en el mundo real y que presenta un alcance limitado para las personas debido a su ubicación geográfica, tiempo, costos

El Proyecto del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua no tiene arquitecturado e implementado un entorno virtual 3D para recrear experiencias pedagógicas inmersivas utilizando el mundo virtual Second Life.

### **1.3 Definición del problema**

- Falta de estudios necesarios para arquitecturar e implementar un entorno virtual 3D para el Proyecto del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua, que permita recrear experiencia pedagógicas inmersivas en el mundo virtual Second Life.
- No se cuenta con los elementos necesarios para la implementación de una entorno virtual 3D para el Proyecto del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua.
- Carencia de acceso a un medio participativo y colaborativo para el Proyecto del Centro Interactivo de Ciencias que permita al usuario percibir una experiencia pedagógica inmersiva.

Luego de la implementación y prueba respectivas, para su óptimo funcionamiento, se realizará una visita guiada con personas designadas del universo planteado, del cual, se obtendrán resultados de su experiencia de usuario, mismos que servirán para las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

## **1.6 Hipótesis**

“No es posible arquitecturar e implementar un espacio virtual para el Proyecto de Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua en el mundo virtual Second Life que permita crear una experiencia pedagógica inmersiva”.

## **1.7 Variables e indicadores**

### **1.7.1 Variable independiente**

La usabilidad del entorno virtual 3D para el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua.

### **1.7.2 Variable dependiente**

Calidad en la experiencia del usuario del entorno virtual 3D producto de la aplicación de Arquitectura de la Información a un prototipo creado en mundo virtual como Second Life.

### **1.7.3 Indicador**

La utilización del entorno virtual 3D en relación al nivel de usabilidad experimentado por los mismos participantes de la investigación; información susceptible de ser medida, analizada y verificada estadísticamente.

## **1.8 Objetivos**

### **1.8.1 Objetivo general**

- Arquitecturar e implementar un entorno virtual 3D para el Proyecto del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua que permita recrear experiencia pedagógicas inmersivas en el mundo virtual Second Life.

### **1.8.2 Objetivos específicos**

- Establecer una presencia del Proyecto del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua en el mundo virtual Second Life.
- Adaptar los elementos necesarios para la implementación de un entorno virtual 3D para el Proyecto del Centro Científico Tungurahua.
- Implementar un medio participativo y colaborativo para el Proyecto del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua que permita al usuario percibir una experiencia pedagógica inmersiva.

## **1.9 Metodología de trabajo**

### **1.9.1 Fuentes de información**

Para elaborar el contenido a utilizarse en el ambiente virtual, será tomado de los programas que conforman el Proyecto del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua.

Estudiar el mundo virtual Second Life y sus posibilidades para la presente investigación.

### **1.9.2 Instrumentos para obtener información**

De la experiencia inmersiva de los participantes se podrán hacer mediciones sobre la percepción de los mismos ante la experiencia, éstos, a su vez pondrán ser tratados y arrojarán datos que permitan la comprobación de la hipótesis planteada.

### **1.9.3 Métodos de investigación**

Se usará el método hipotético-deductivo, que permite llegar a la hipótesis partiendo de la observación, luego se comprueba esa hipótesis mediante conclusiones particulares por procesos deductivos que se pueden comprobar experimentalmente.

El universo para la presente investigación estará conformado por profesionales con título de cuarto nivel, residentes en la ciudad de Ambato.

Se utilizará como muestra a tres profesionales de cuarto nivel de distintas disciplinas del universo planteado.

La investigación será explorativa-descriptiva

**Explorativa:** Se aplicarán los principios de la arquitectura de la información para implementar la presencia del Centro Interactivo de Ciencias

Tungurahua en Second Life, para crear una experiencia pedagógica inmersiva. Indicando que la aplicación de esta investigación se hará en base a la práctica y a los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del proyecto.

**Descriptiva:** La investigación será de tipo aplicada, por tanto, se realizará una visita guiada para producto de la cual se obtendrán los datos necesarios para determinar los niveles de la experiencia del usuario, con la solución propuesta, mismos que serán tratados estadísticamente para obtener conclusiones pertinentes.

Para la presente investigación, se usará además, la metodología de aplicación de la Arquitectura de la Información descrita en el Capítulo 2, Definición del Sitio Web de la Guía para Desarrollo de Sitios Web, del Ministerio de Secretaria General de Gobierno de Chile [www.guiaWeb.gob.cl](http://www.guiaWeb.gob.cl)

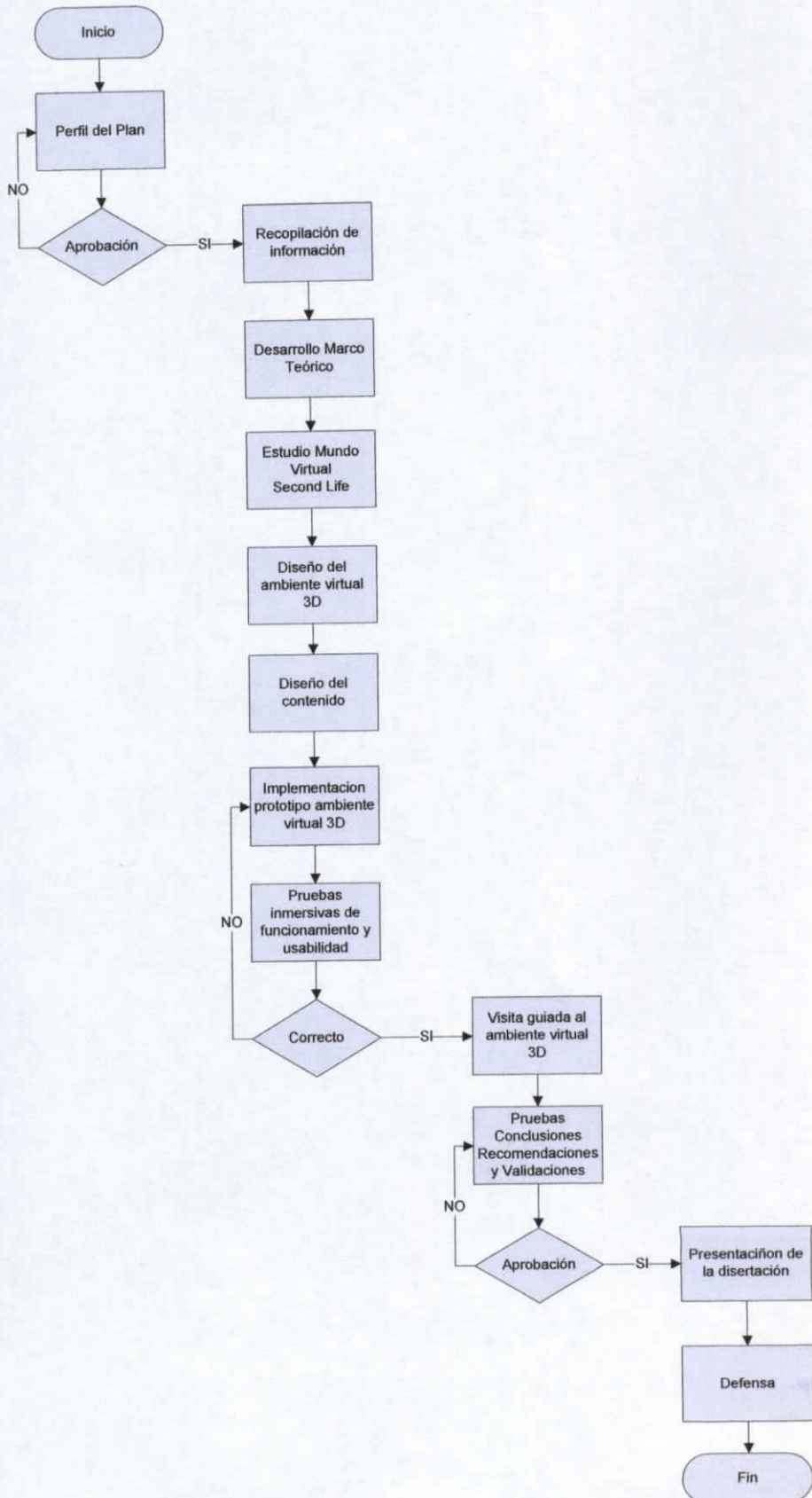
Se aplicarán los principios descritos en ésta metodología para sitios Web en 2D para la arquitectura e implementación de entornos virtuales 3D en Second Life.

## 1.10 Justificación

El presente estudio es de importancia nacional, debido a que actualmente nos desenvolvemos en la “sociedad del conocimiento” y la adopción de las nuevas tecnologías de la información NTIC’s es preponderante, es para este caso que, a pesar que los mundos virtuales son relativamente nuevos en nuestro medio, su uso ofrece infinitas posibilidades, no sólo al sector académico para la gestión del conocimiento, sino, también empresarial, económico, político e inclusive social; como nuevas formas de relacionarnos con nosotros mismos y los demás.

Se justifica el presente trabajo porque el mundo virtual Second Life está significativamente desarrollado para ofrecer una plataforma para la investigación planteada, además, será importante ofrecer una presencia virtual para expandir el alcance del Proyecto del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua, así como, para crear un espacio colaborativo, participativo e interactivo para quienes lo conforman, de la misma manera, para quienes estén interesados en contribuir con su participación y la colectividad. De esta forma, los usuarios del entorno virtual 3D propuesto, se beneficiarán al poder contar con una infraestructura y los recursos necesarios que les permitirá acceder e interactuar con los programas y proyectos del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua que sean llevados a este entorno en Internet, mismo que se traducirá en un beneficio para la colectividad y el desarrollo de la sociedad.

## 1.11 Esquema del procedimiento de trabajo



## **CAPITULO II**

### **1 Marco teórico**

#### **1.1 Arquitectura de la Información**

Para el presente proyecto de investigación es necesario comprender que es la Arquitectura de la Información. A continuación se citan algunas de las definiciones recopiladas por el autor (Rosenfeld y Morville, 2002, p.4) sobre la definición de Arquitectura de la Información:

1. La combinación de organización, etiquetado y esquemas de navegación dentro de un sistema de información.
2. El diseño estructural de un espacio de información para facilitar el cumplimiento de tareas y acceso intuitivo de contenido.
3. Una disciplina emergente y comunidad de práctica enfocada en traer los principios del diseño y arquitectura al escenario digital.
4. El arte y la ciencia de moldear productos de información y experiencias para soportar la usabilidad y la encontrabilidad.

Según indica el autor, no existe una sola definición que englobe todos los aspectos que la conforman, por lo que para el presente proyecto se adoptara la última definición antes descrita como la más representativa dentro del contexto investigativo.

### **2.1.1 Que no es la Arquitectura de la Información**

Debido a lo amplio que podría resultar su definición, esta puede mal entenderse y enfocarse equivocadamente a otras áreas que aunque podrían tener relación con la Arquitectura de la Información; son en realidad disciplinas diferentes con sus propias características y aplicaciones. Entonces NO es Arquitectura de la Información (Rosenfeld y Morville 2002, p.4):

- El diseño gráfico NO es Arquitectura de la Información
- El desarrollo de software NO es Arquitectura de la Información
- La ingeniería de usabilidad NO es Arquitectura de la Información.

Sobre este último punto se quiere indicar que la ingeniería de usabilidad como disciplina tiene con campo lo concerniente a la interacción humano-

computadora buscando que las interfaces tengan altos grados de usabilidad o sean amigables al usuario (Wikipedia, usability engineering). Esta como tal se centra más en aplicar metodologías que buscan investigar, medir y analizar los aspectos de la experiencia del usuario.

Para el presente proyecto se servirá de la ingeniería de usabilidad aplicando la metodología de las pruebas de usabilidad para determinar el grado de usabilidad que tendrá el entorno virtual 3D en el que se ha aplicado Arquitectura de la Información.

### **2.1.2 Usabilidad**

Al igual que la Arquitectura de la Información se ha encontrado varias definiciones sobre la usabilidad, Para la presente investigación se considerará la definición más extendida, según indica (Hassan et al, Usabilidad y Arquitectura de la Información), la que ofrece la ISO en la que se la define como el “grado de eficacia, eficiencia y satisfacción con la que los usuarios específicos pueden lograr objetivos específicos, en contextos específicos”.

El autor dice además que la usabilidad se compone de dos tipos:

- Atributos cuantificables de forma objetiva: como son la eficacia o número de errores cometidos por el usuario durante la realización de una tarea, y

eficiencia o tiempo empleado por el usuario para la consecución de una tarea.

- Atributos cuantificables de forma subjetiva: como es la satisfacción de uso, medible a través de la interrogación al usuario, y que tiene una estrecha relación con el concepto de Usabilidad Percibida.

La Arquitectura de la información tiende siempre a estar enfocada en el usuario, por lo que, se puede conocer la calidad que éste experimenta al intentar conseguir cumplir objetivos dentro de un entorno virtual 3D mediante la usabilidad que esta ofrece; entorno que será arquitecturado para su posterior implementación.

### **2.1.3 Componentes de la Arquitectura de la Información**

Para el presente proyecto en el cual se pretende aplicar la Arquitectura de la Información, es necesario entender que tanto los Sitios Web o entornos virtuales 3D, no son sistemas estáticos o sin vida, sino que éstos son un sistema complejo y dinámico que comprende la información y el ambiente en el cual existe.

Como se explica el autor (Rosenfeld y Morville, 2002, p.23) da a conocer el concepto de “ecología de la información” en el que explica que la Arquitectura de la información esta compuesto por: usuarios, contenido y contexto. Esta idea se ve mejor representada en “*The Infamous three circle of information architecture*” (Rosenfeld y Morville, 2002, p.24) que expresa que la Arquitectura de la Información necesita considerar tanto a la información en sí (contenido), las personas que utilizarán la información (usuarios), y los aspectos relacionados al modelo de negocio (contexto) en el cual la información será presentada.

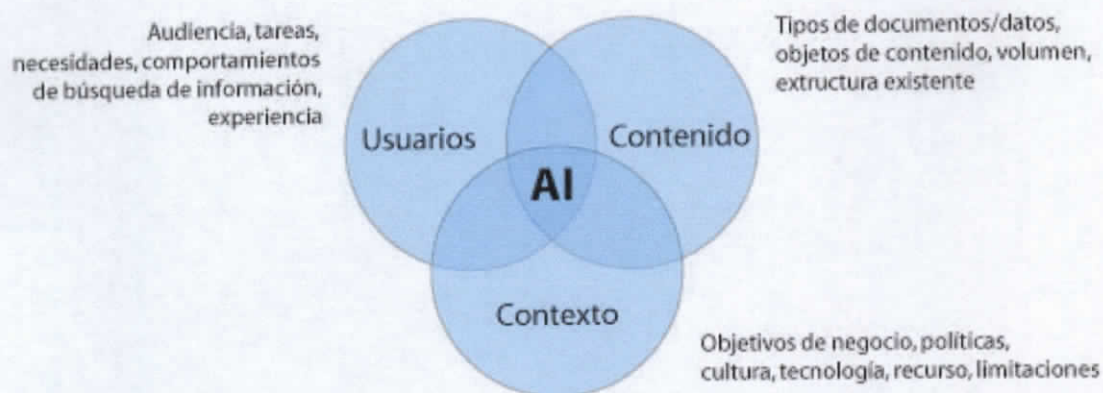


Gráfico 1: The infamous three circle of Information Architecture (los tres círculos infames de la Arquitectura de la Información)

Fuente: (Rosenfeld y Morville, 2002, p.24), traducido al español por el autor de esta tesis

Para el presente proyecto estos tres puntos, usuarios, contenido y contexto, serán considerados para la implementación del entorno virtual 3D del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua.

## 2.2 La Sociedad del Conocimiento

Durante las dos terceras partes del siglo XX, la forma en la que sociedad transmitía la información a distancia con fines educativos estaba enteramente ligada a medios analógicos como material impreso, distribuido por correspondencia, la radio y la televisión, pero que en definitiva eran vías de un solo sentido fueron asistidas con el uso del teléfono para acortar distancias y facilitar la comunicación bidireccional.

En la época de los 70's la convergencia tecnología da lugar al progresivo avance de la computadora, cuando las tecnologías se traspasan de los militares a los civiles el cambio que experimenta la sociedad se hace evidente, el futuro ahora es digital. Nace el paradigma de la red, ahora en intercambio de objetos muta al intercambio de información y la gestión de la información pasa a ser vital en los procesos económicos.

Aunque a finales de los años sesenta, Peter Drucker introduce la noción de "*la sociedad del conocimiento*", como lo menciona en su libro *La era de la discontinuidad* (Arango, 2009, p.2,3), es la década de los noventa cuando se profundiza este concepto en su obra *La sociedad post-capitalista* (Arango 2009, p.3,4) de lo cual se resume que la información interpretada se traduce en conocimiento y ese conocimiento es el recurso clave en la sociedad, es más importante que el trabajo, la tierra o el capital que caracterizaba a la era

industrial; no es necesario solo acumular el conocimiento, sino que este debe ser productivo.

La aparición de sociedad del conocimiento se da gracias a la adopción de las tecnologías de la información (TIC), ambas están íntimamente ligadas, pero no a un nivel de adopción técnica solamente, sino que trasciende a otros aspectos intangibles. El conocimiento que se necesita el individuo para el uso de las TIC's requiere que se comprenda el contexto en que la sociedad actual se desarrolla y como se actualmente se gestiona la información que luego se convertirá en conocimiento.

### **2.2.1 Información y conocimiento**

Es fácil confundir a la información y el conocimiento, inclusive habrá personas que digan ambos tiene equivalente significado, pero se puede apreciar una clara diferencia entre ambos según menciona en la definición (Wikipedia, Sociedad del conocimiento), cuando se indica que: "La información no es lo mismo que conocimiento. La información se compone de hechos y sucesos, mientras que el conocimiento se define con la interpretación de dichos hechos dentro de un contexto, y posiblemente con alguna finalidad". A diferencia de la información, el conocimiento tiene inherente aspectos del ser humano como sus experiencias, juicios y valores, enmarcados en un contexto que permita la comparación con otros elementos del entorno y la interacción con otros portadores de conocimiento.

## 2.2.2 La paradoja de la sociedad del conocimiento

En la actualidad está evolucionando constantemente, provocando cambios en los paradigmas establecidos en lo que tienes que ver al valor que se le da al conocimiento como tal, para esto es interesante mencionar los siguiente: “La sociedad del conocimiento es aquella en la que el conocimiento dejara de tener valor” (Tasaka, The paradox of knowledge society). Éste es un concepto aparentemente extraño y contradictorio, pero si se reflexiona al respecto, cobrará sentido si se considera que, en la sociedad de la información actual, las mismas TIC’s permiten prácticamente que todo el mundo sea capaz de acceder fácilmente al conocimiento de todo el mundo.

Haciendo referencia a lo que autor menciona, se puede decir que hace algunos años atrás el conocimiento que poseía una persona era valorado, e inclusive guardado celosamente como el máspreciado bien, pero en la actualidad, gracias a la facilidad de acceder al conocimiento, se presenta un nuevo paradigma, el compartir el conocimiento para crear sabiduría. Este paradigma sugiere que el conocimiento no es importante sino la sabiduría, misma que no puede acceder como se hace con el conocimiento, y ésta reside en el individuo y forma parte de su ser y no puede ser dada o tomada sino que proviene de la reflexión.

La revolución 2.0 crea lo que se denomina “la sabiduría de la multitudes” (Tasaka, The paradox of knowledge society) en el cual prima la inteligencia de la colectiva y no la de un solo individuo. Antes, la innovación provenía de

pocas personas con talento o genios, y aunque ellos continúen existiendo y contribuyendo, es necesario contribuir y colaborar a la sabiduría de las multitudes o inteligencia colectiva.

### **Características del conocimiento**

- El conocimiento reside en la persona y no puede ser comprado con dinero ni creado por de capitales de inversión
- Se extiende a todas las áreas de las actividades humanas
- A diferencia del capital (dinero), el conocimiento puede ser compartido sin que este se vea reducido de quien lo comparte, al contrario existe un efecto multiplicador, esto es conocido como “el capitalismo del conocimiento” (Tasaka, The paradox of knowledge society).

## **2.3 La Gestión del Conocimiento**

Es importante comprender la forma en las que las organizaciones gestionan el conocimiento para lo cual se cita la siguiente definición: “La Gestión del Conocimiento es la forma de aprovechar y potenciar el conocimiento que está en las personas y organizaciones, con el objeto de aprender y compartir

buenas prácticas, casos de éxito, experiencias” (Organización Universitaria Interamericana OUI IOHE, BLOG Gestión del Conocimiento). Esta gestión se debería encaminar a la búsqueda de la sabiduría colectiva o de las multitudes y no solo el conocimiento como tal si se enmarca en la paradoja mencionada en el punto anterior.

La Gestión del Conocimiento dentro de las organizaciones se encarga de: identificar, difundir y crear conocimiento.

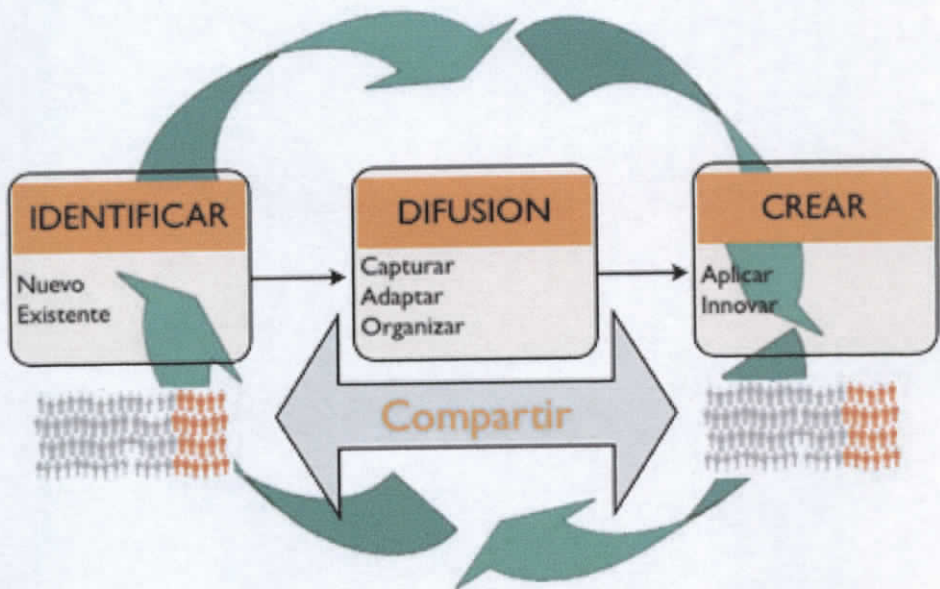


Gráfico 2: El proceso de la Gestión del Conocimiento

Fuente: (Organización Universitaria Interamericana OUI IOHE, ¿Qué es Gestión del Conocimiento?)

Para que exista una Gestión del Conocimiento favorable el contexto tiene que ser el adecuado. El contexto está formado por cuatro componentes principales.



Gráfico 3: Componentes de la Gestión del Conocimiento

Fuente: (OUI IOHE, ¿Qué es Gestión del Conocimiento?)

La Gestión del Conocimiento se facilita a través de: trabajo en equipo, liderazgo, estructura organizacional flexible, actitudes, mecanismos de aprendizaje, cultura y valores.

El avance tecnológico hace que los medios de comunicación evolucionen y creen nuevas formas en las que las personas se relacionan entre sí. Las Nuevas tecnologías de la Información y Comunicación NTIC's contribuyen a la Gestión Conocimiento en la sociedad actual, al aportar con medios que no tendrán la limitaciones de tiempo, espacio sino que a más de su uso netamente practico, aportan un valor intangible a la sociedad que se ve moldeada por la injerencia que estas nuevas tecnologías tienen sobre ella y sus individuos.

## **2.4 Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC)**

Dentro de la sociedad del conocimiento las NTIC's ocupan un lugar preponderante, son estas las que aportan nuevas maneras en las que se gestiona el conocimiento, para comprenderlas de mejor manera, se menciona una de sus definiciones: "Las Nuevas tecnologías de la Información agrupan los elementos y técnicas utilizadas en el tratamiento y la transmisión de la información principalmente de informática, Internet y telecomunicaciones" (Wikipedia, Tecnologías de la información y comunicación). Es una característica de estas tecnologías que, debido al constante avance tecnológico, estas tienden a confluir en un solo sistema de información interconectado y complementario, donde la innovación tecnológica consiste en que la línea que diferencia cada medio de información que la conforma sea cada vez más delgada.

En todo caso las NTIC's no significan hacer lo mismo y más rápido, sino que plantean nuevas formas en que las personas se vinculan con las tecnologías, la información y entre ellas (relaciones interpersonales).

La amplia utilización de las NTIC's a nivel mundial ha traído como consecuencia un importante aporte en la globalización, en donde, a los factores tradicionales de producción ahora se incorpora uno que es determinante, la gestión del conocimiento. Esto ha dado lugar a la evolución

de la “sociedad de la información” a la “sociedad del conocimiento”. Las NTIC’s no solo afectan a los marcos de la información y comunicación sino que modifica las estructuras políticas, sociales, económicas, laborales, jurídicas, etc. debido a que posibilitan obtener, almacenar, manipular y distribuir con inmediatez la información.

#### **2.4.1 Las NTIC en la educación**

El impacto de la NTIC’s en la sociedad también es reflejado en la áreas educativas. En nuestra sociedad actual, en la que las distancias están se acortan a un clic, el método tradicional de profesor/alumno que coincide en un mismo espacio y tiempo ahora va cambiando. No quiere decir que esta haya desaparecido, sino más bien que, hay métodos de enseñanza que se caracterizan por la separación física entre el profesor y el alumno.

Los beneficios que aportan los medios de comunicación están en el acceso a la cultura y la educación, en donde los avances tecnológicos y los beneficios que aportan la era de la comunicación permiten develar consecuencias altamente positivas. Según algunos expertos, y haciendo referencia en particular al idea de *infoxicación* formulada por (Cornella, 2000, p.1) y enunciada por (Fernández, 2008, p.20), indican que debe existir una relación coherente entre la información que se suministra y la capacidad de asimilación de la misma por parte de las personas. Por lo que es conveniente una adecuada educación en el uso de estos medios.

Como toda tecnología, requiere de recursos para poder acceder a ella, esto ha significado que no todas las instituciones puedan tener el mismo nivel de acceso y por ende adoptarlas para potenciar y complementar los métodos tradicionales se ha convertido en un problema.

#### **2.4.2 Pedagogía tradicional y tecnología educativa**

El uso de la NTIC's en la educación involucra una tecnología educativa, en la que la relación profesor alumno es algo limitada en cuanto al maestro porque su papel se reduce a la elaboración de programas, mientras que la del alumno se incrementa pues es autodidacta y hace que éste tenga el papel central en el proceso educativo. Hoy se favorece a la investigación y las NTIC's constituyen una de la principales herramientas que dispone el alumno para acceder al conocimiento.

En la actualidad la innovación se la apoderado del mundo, por lo que es evidente que las instituciones educativas y los educadores enfrenten grandes retos. El nivel de acceso a la tecnología se hace cada vez sean más evidentes las diferencias de un país a otro, por lo que las tendencias pedagógicas han de buscar favorecer y acertar a esos cambios y transformaciones continuas e indetenibles de la sociedad y el propio ser humano.

## **2.5 Metaversos**

### **2.5.1 Orígenes**

El Metaverso es un concepto complejo por lo que es conveniente repasar sus orígenes.

El término se origina en la novela de inicios de los noventa *Snowcrash* de Neil Stephenson publicada en 1992, obra del subgénero ciberpunk, en la que el autor hace referencia a mundos 3D totalmente inmersivos que representan al mundo real pero sin las limitaciones físicas, en los que las personas pueden interactuar social y económicamente como íconos virtuales que los representan o avatares (Stephenson, 1992, p.18).

En los años recientes, el termino ha ido más allá de la visión del Stephenson, sin dejar de ser relevante por la previsión del autor al definirlo, al incluir aspectos del mundo físico como objetos, actores, interfaces y redes que son elementos que construyen e interactúan con los entornos virtuales.

### **2.5.2 Definición**

Para le presente investigación se requiere definir que es un metaverso, para los cual citamos la siguiente definición:

“El Metaverso es la convergencia de 1) la realidad física virtualmente aumentada y 2) un espacio virtual físicamente persistente. Es la fusión de los

dos, aunque permite a los usuarios experimentarlos indistintamente”. (Smart, Cascio, Passffendorf, 2007, p.4)

Se puede reforzar la definición aprobándose en lo que expresa el siguiente autor: “El Metaverso es una representación electrónica del entorno del mundo real, poblada por gente real y programas construidos (conocidos como *bots*). Dentro de estos entornos es posible no solo interactuar con el escenario como lo haríamos en el mundo físico, sino que además es posible interactuar con otros sistemas de usuarios en 3D en tiempo real” (Burns III, Metaverse definition).

No existe una sola definición unificada llamada el Metaverso, pero para el caso de nuestra investigación se tomarán como conceptos básicos que nos permitirán identificar la idea a la que se refieren en su esencia, y contextualizarlos al discutir sus implicaciones dentro de motivo central del estudio al referirse a los entornos virtuales 3D.

### **2.5.3 Tecnologías**

La existencia y persistencia del Metaverso es posible gracias a un conjunto de tecnologías de crecimiento exponencial tanto en capacidad como en rendimiento. Esta rápida expansión de las capacidades digitales está creando la base del ecosistema de la computación Web 3D.

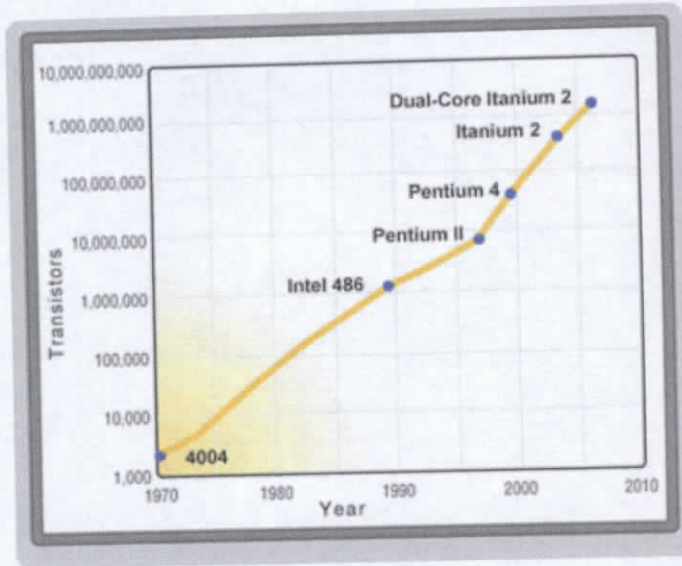


Gráfico 4: Ley de Moore propone que la tecnología doblara su capacidad cada 18 meses

Fuente: (Smart, et al, 2007, p.3)

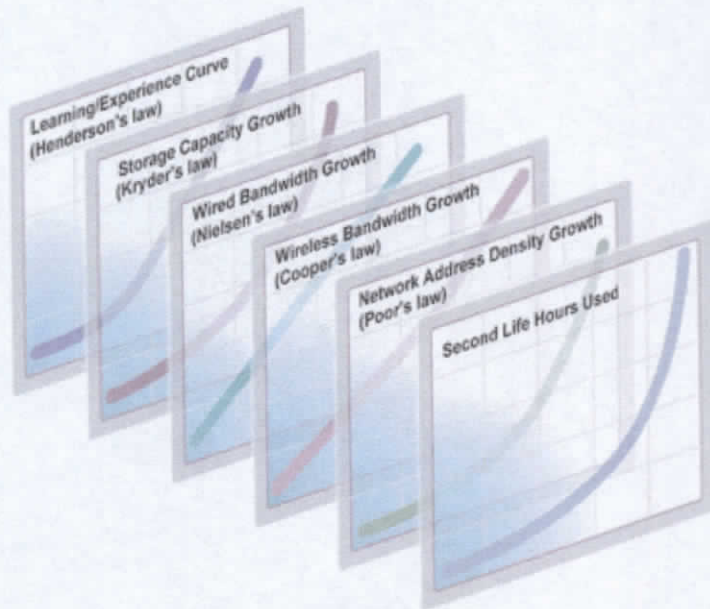


Gráfico 5: Varias leyes de rápido crecimiento

Fuente: (Smart, et al, 2007, p.4)

#### 2.5.4 Clasificación del Metaverso

Los Metaversos, debido a su complejidad, sugieren una visión que debe ir más allá a la formulada por Stephenson en su novela de 1992; se puede clasificar a los Metaversos en cuatro tipos según sus diferentes funciones, características y tecnologías empleadas. La clasificación que se señala a continuación corresponde a la presentada por la organización dedicada a la exploración de los Metaversos Metaverse Roadmap.

<http://metaverseroadmap.org/>

- **Mundos virtuales.-** Es el que se describe en la novela *Snowcrash* (Stephenson, p18), son entornos virtuales totalmente inmersivo en los que el usuario se sumerge y es representado por un carácter o avatar, permitiéndole total interacción con su entorno virtual y con otros usuarios. Los mundos virtuales pueden también estar orientados a juegos como World of Warcraft así como entornos virtuales de orientación social como Second Life.



Gráfico 6: Un panel de discusión en Second Life

Fuente: (The Daily Galaxy, How Real is Your Virtual Word?)

- **Mundos Espejo.-** Son modelos virtuales infomercialmente aumentados o “reflejos” del mundo físico. Estos presentan sofisticados mapas virtuales, modelos, herramientas de anotación y georeferenciación y tecnologías similares. El ejemplo más representativo es Google Earth.

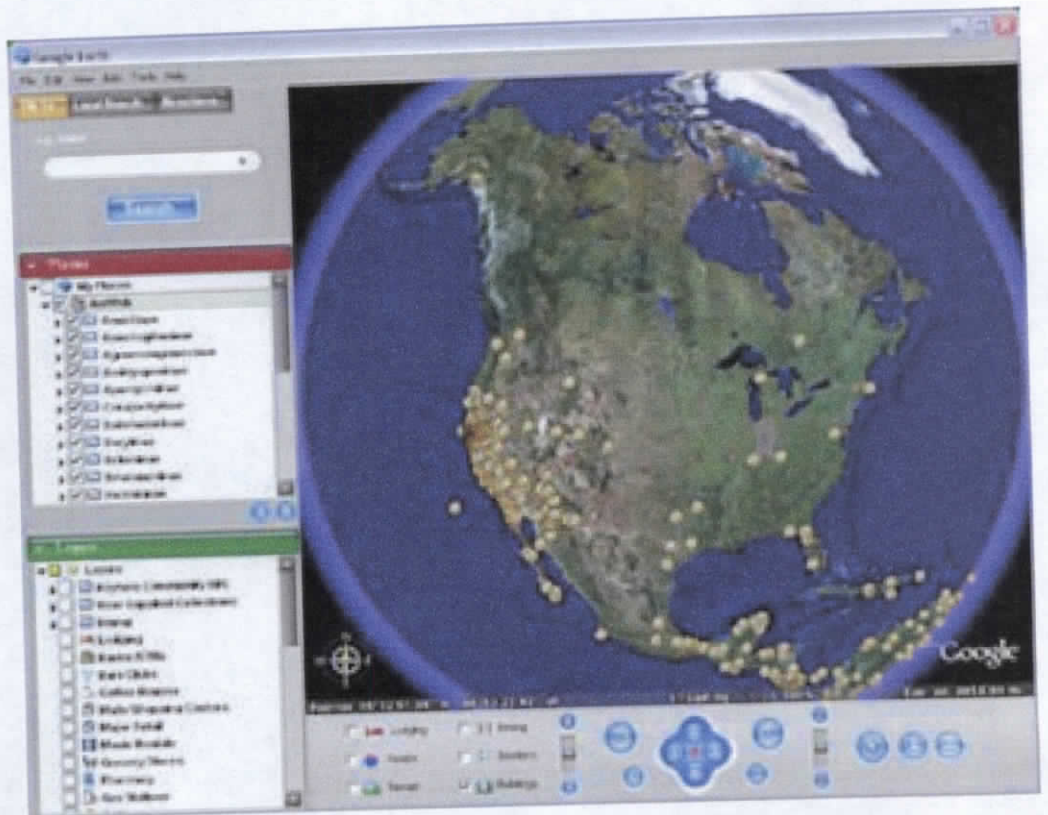


Gráfico 7: Google Earth

Fuente: (Smart, et al, 2007, p.9)

- Realidad aumentada.-** En la realidad aumentada, la tecnología del Metaverso aumenta la percepción del mundo externo real a los individuos mediante el uso de dispositivos o interfaces que superponen capas de información en red o Internet a la percepción cotidiana del mundo real en el que nos desenvolvemos diariamente. Ejemplo los teclados de computador proyectados sobre una mesa común.



Gráfico 8. Sexto Sentido, una capa de información digital sobre el mundo real

Fuente: (Web Marketing for Zombies, Web 3.0, Augmented Reality Marketing)

- **Lifelogging.**- La traducción más aproximada al español sería una *bitácora de nuestra vida*. En este sentido, son tecnologías que capturan, almacenan y distribuyen información de las experiencias de objetos y personas, para luego ser consultadas e inclusive poder compartirla con otros usuarios. De esta manera se almacena lo que se ve y se oye para futura consulta.

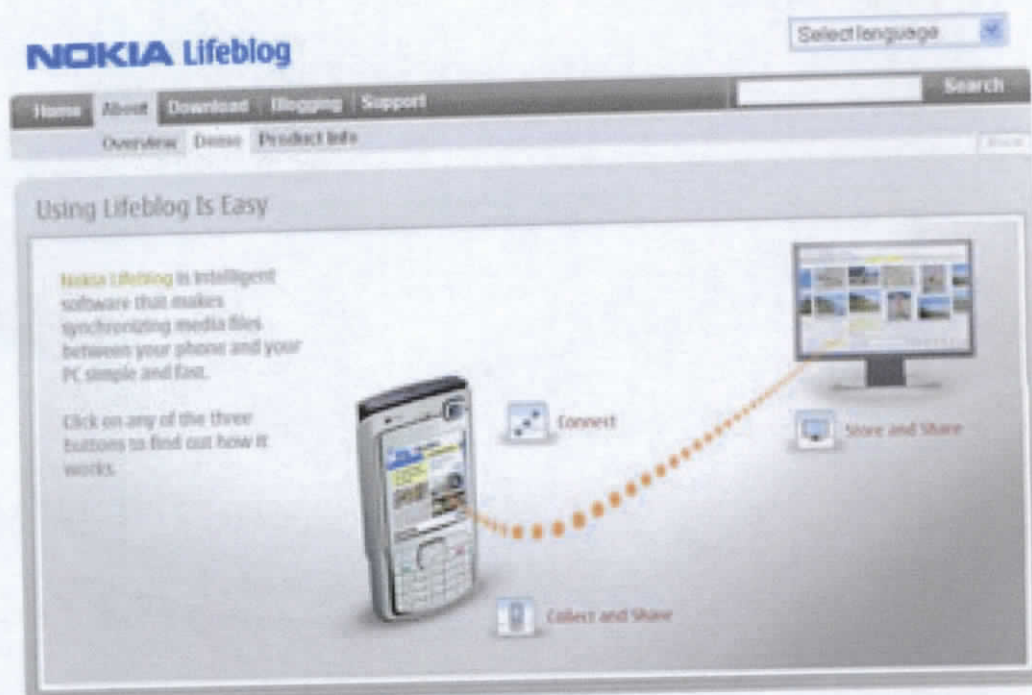


Gráfico 9. Nokia Lifelog organiza las fotos en una línea de tiempo orgánica que puede ser comentada, cargada directamente al blog y compartida.

Fuente: (Smart, et al, 2007, p.14)

El Metaversos contiene elementos de estos cuatro escenarios, Al mismo tiempo, sus tecnologías se superponen ampliamente, como por ejemplo el uso de un mapa de un mundo espejo dentro de un mundo virtual o la bitácora (lifelog) de una persona dentro de un mundo espejo o virtual.

## 2.6 Mundos virtuales

De los cuatro escenarios planteados anteriormente, los mundos virtuales serán el objeto principal de la presente investigación.

Ampliando el concepto de Mundos Virtuales descrito anteriormente, se dirá que los Mundos Virtuales incrementan el aumento de la economía y la vida social de las comunidades del mundo físico. La agudeza de la distinción que se pueda hacer entre estos dos mundos, el real y el virtual será cada vez más borrosa conforme avance el tiempo. En ambos espacios problemas de identidad, confianza y reputación, roles sociales, reglas e interacción permanecerán.

### **2.6.1 Mundos Virtuales vs. Juegos Multijugador**

Hay que hacer una distinción muy útil entre Juegos Multijugador basados en Mundos Virtuales, como el famoso World of Warcraft, y los Mundos Virtuales basados en ambientes sociales, como el conocido Second Life. Los juegos Multijugador son orientados en cumplir objetivos específicos, con interacción social usada como herramienta para completar dichos objetivos, dichos mundos pueden estar basados en la realidad o en la fantasía. En la mayoría de los casos el entretenimiento es el principal objetivo. En cambio, en los llamados “juegos serios”, el entrenamiento y la educación son los principales objetivos.

Los Mundos Virtuales sociales, en cambio exhiben pocos objetivos y estructuras organizacionales, como los mundos orientados al entretenimiento, y ofrecen más libertades centradas en el usuario, creación de objetos, e interacciones sociales y económicas. En algunos casos como

el mundo de rápido crecimiento Second Life, los usuarios retienen ciertos derechos de propiedad sobre los objetos, tierras y otros activos adquiridos dentro de este mundo.

### 2.6.2 El Avatar

Uno de los componentes claves en el contexto de los Mundos Virtuales es el *avatar*, (o dentro de los juegos multijugador, *el caracter*), que es la personificación del usuario dentro de los Mundos Virtuales. Como en el mundo físico, las capacidades accesibles en el espacio digital están ligadas directamente a las limitaciones del avatar. Pero en comparación con una persona física, las capacidades sociales, económicas y funcionales pueden del avatar pueden desarrollarse más rápidamente, y las experiencias de aprendizaje pueden ser aceleradas.



Gráfico 11. Avatar de un Mundo Virtual

Fuente: (Smart, et al, 2007, p.6)

### 2.6.3 Características de los Mundos Virtuales

Existen varios Mundos Virtuales disponibles en Internet (ver Gráfico 12) que pueden ser más adecuados para cada necesidad o preferencia, pero como lo menciona (Castronova, 2001, p.6), básicamente presentan las siguientes características:

- **Interactividad.-** Los mundos virtuales son un espacio de convergencia donde los individuos, representados por un Avatar, pueden ocupar el mismo espacio (virtual) en el cual se desarrollan interacciones entre sí, lo que favorece la creación de relaciones sociales entre sus participantes,

En el lado social, tal vez la tendencia más obvia sea la experimentación, auto-revelación y juego de roles dentro del Mundo Virtual, y la variación de las normas sociales establecidas acerca de género, etnia, clases sociales, etiqueta y valores de grupo y objetivos. Aquí las personas pueden verse comprometidas en actividades de diferente índole según sus orientaciones, gustos, convicciones, etc.

Como medio, los Mundos Virtuales capturan la mayoría, si no todos, las formas de interacción digital, como el entretenimiento, trabajo, educación, comercio, citas, incluso correo electrónico y otras herramientas desarrolladas dentro del mismo.

- **Corporeidad.-** Los Mundos Virtuales ofrecen una representación del mundo real, desde los usuarios representados por el avatar y el medio 3D en el que desenvuelven como tierras, edificaciones, hasta los objetos de uso cotidiano como ropa, vehículos, etc., que contrasta con los medios 2D que ofrece la Web tradicional. Las leyes físicas del mundo real se hallan representadas, lo que es de mucha utilidad a la hora de realizar simulaciones de prototipos que, en muchos casos, serían prohibitivos por los costos que requerirían en el mundo real.
- **Persistencia.-** Los Mundos Virtuales son persistentes, es decir, continúan existiendo aún cuando no estemos en ellos. Es decir, tienen la capacidad de mantenerse y desarrollarse en función del tiempo incluso cuando algunos de sus avatares se ausentan del entorno. A diferencia de un videojuego, un mundo virtual no puede detenerse en el tiempo, como en la vida real, los eventos ocurren sin importar si están directa o indirectamente relacionados a un individuo en particular.

HERRAMIENTAS TOP PARA MUNDOS VIRTUALES		
Herramienta	Resumen	Disponible
Second Life	Online society within a 3D world	Free   I   H

OTRAS HERRAMIENTAS PARA MUNDOS VIRTUALES		
Herramienta	Resumen	Disponible
Second Life	Online society within a 3D world	Free   I   H
3B	Create your own 3D space in the 3D browser	Free   I   D
3D Mailbox	Bring email to life	Free   I   D
Agentland	Intelligent, virtual agents (avatars) for your website	Free   I   D
Character Builder	Multimedia authoring tool lets you create animated characters that present information and interact with users	£   I   D   FT
Codebaby Production Studio	Integrate reusable, high quality 3D characters into your online course or LMS, without having to hire a team of specialized animators to do the work	£   I   D
CombOTS	Next generation communication tool: more than email and IM	£   I   D
Croquet	Software development environment for the creation and large-scale distributed deployment of multi-user virtual 3D applications and metaverses	Free   D   OS
EduNation	Private island simulator in Second Life dedicated to online training seminars and conferences	Free   I   H
EduSim	3D virtual world for the classroom interactive whiteboard	Free   D   OS
EVEOnline	Next generation in massive multiplayer online games	£   I   H   FT
Forterra OLIVE	Open massive multiplayer online environment for building serious virtual world applications. Custom worlds can be built for any application area.	£   I   D/F
Gizmoz	Animate yourself - create a character-based visual expression for use across your digital lives	Free   I   H
Google Earth	Combines the power of Google Search with satellite imagery, maps, terrain and 3D buildings	Free   I   D
Invu	3D avatar chat	Free   I   D
Kaneva	3D social networking world	Free   I   H
Meez	Create your own digital persona	Free   I   H
mEgo	Create your mEgo (an avatar)	Free   I   H
Metaplace	Build a virtual apartment and put it on your website	Free   I   H
MyMiniLife	Create and personalise your own character, interact with others, embed your creations on any web page	Free   I   H
Second Life Simulations	Communication and sales simulations in Second Life	£   I   H
SitePal	A SitePal avatar is a virtual talking character that you can easily add to your Blog, Website, Flash movie, or even MySpace profile to express yourself online	£   D   FT
Sloodle	3D learning management system project	Free   I   H   OS
SpaceTime	3D viewing and searching for the Web	Free   I   D
There	A virtual world	Free   I   H
VastPark	Create and deploy your own 3D virtual world (in beta)	£   I   H   FT
Veepers Messaging	Turn your snapshots into animated characters	£   I   H
Veepers Visual Voicemail	Enhance your voicemail with personalized characters	£   I   H
VHost E-Learning Suite	Integrated suite of character authoring and performance management applications enabling your organization to design, develop and deliver learning and communications across the enterprise	£   I   D
Visitor Ville	Web stats in video game format	£   I   D   F
Voki	Create your own avatar and share with others	Free   I   H
Weblin	Makes you and others on the Web visible as small avatars	Free   I   D

Referencias: £= costo; C= agregar el código al sitio Web o blog; D= descargar; H= servicio de hosting; OS= Open source; FT= free trial.

Gráfico 12: Herramientas más votadas por profesionales del aprendizaje

Fuente: (Martínez, 2008, p.5)

## **2.7 Mundo Virtual Second Life**

### **2.7.1 Definición**

Second Life es un Mundo Virtual concebido por Phillip Rosedale, fundador de la empresa Linden Lab y lanzado oficialmente en el año 2003. Su principal objetivo es proporcionar a sus residentes un entorno virtual altamente participativo y colaborativo en cual sus residentes puedan desarrollar actividades recreativas, educativas, culturales, religiosas, políticas, económicas ente otras.

### **2.7.2 ¿Cómo funciona?**

Dese el punto de vista del usuario, Second Life le permite crear o modificar objetos a partir de figuras primitivas o prims del cual están compuestos todos los elementos dentro del entorno virtual.

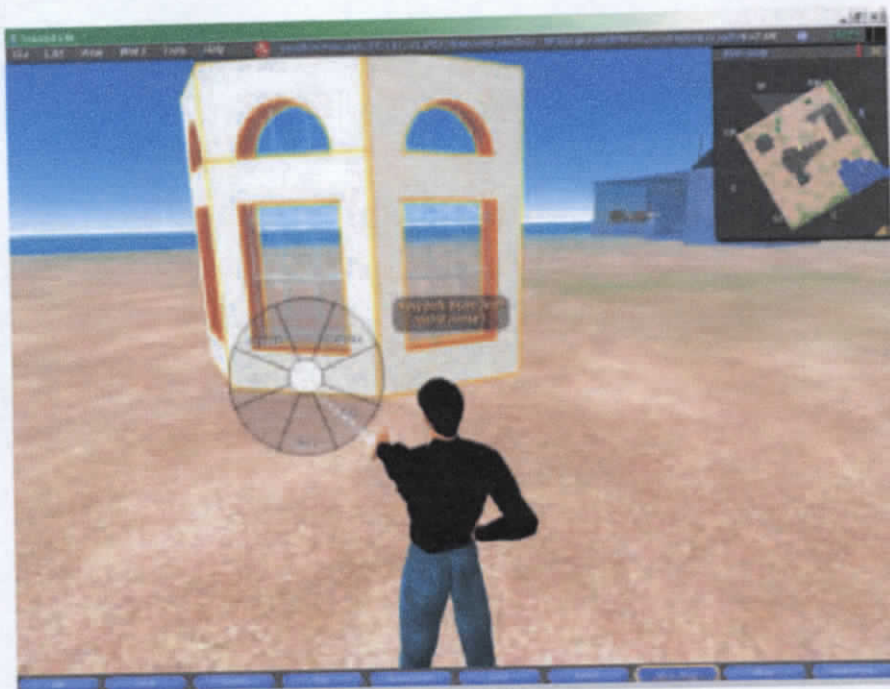


Gráfico 13: Un avatar modificando un objeto dentro de Second Life

Fuente: (Rymaszewski, 2008, p.6)

Es posible que el usuario modifique la apariencia de su Avatar cuando y como lo desee, incluso hasta adoptar formas antropomórficas distintas a la especie humana, según como se sienta más identificado. De esta manera, el usuario puede darse forma a sí mismo a su antojo, cosa que es prácticamente imposible en el mundo real.

### 2.7.3 Regiones

Los avatares se desenvuelven en espacios llamados Regiones o Sims (Simulators) que es como comúnmente se las conoce dentro de SL. Estas Regiones son unidades geográficas y administrativas. Están gobernadas por reglas y regulaciones que pueden cambiar de región a región. Todo Second

Life está dividido en áreas que pueden incluir un número de regiones gobernadas por un conjunto específico de reglas. Por ejemplo la Región *Teens* está reservada para miembros de Second Life en edades entre 13 y 17 años. Los miembros de esta área no pueden acceder al área de adultos y viceversa.

#### **2.7.4 Objetos**

Second Life está poblado por avatares, la representación virtual de los miembros. El mundo de Second Life también contiene una gran variedad de objetos. Desde palacios hasta piedras, todos los objetos en Second Life han sido creados por sus ciudadanos. La creación de objetos es una de las principales actividades y la fuerza promotora detrás del comercio en Second Life. Second Life mantiene un seguimiento de todo lo que ocurre en su entorno asignando un identificador único tanto a objetos como avatares.

#### **2.7.5 Las figuras primitivas o prims**

Casi todos los objetos en Second Life están creados a partir de figuras básicas sólidas llamados *prims*. Cada región puede soportar alrededor de 15.000 *prims*.

Los prims pueden asumir la figura o forma que se desee simplemente modificando sus lados, ángulos, tamaño, etc. También pueden obtener la apariencia deseada incorporando texturas en sus superficies.

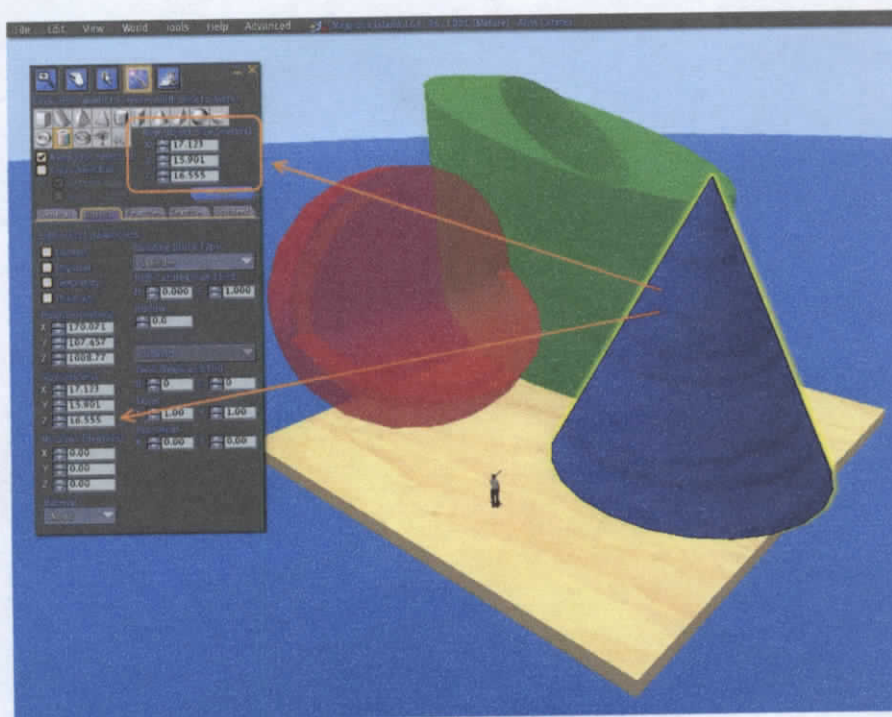


Gráfico 10: Primitivas básicas o *Prims* a partir de los cuales se forman objetos más complejos

Fuente: (Business beyond reality, Web 3.0 Marketing for zombies)

## 2.7.6 El dinero de Second Life

Second Life tiene su propia moneda, el dólar Linden L\$. Estos pueden ser cambiados por moneda real. Como cualquier moneda puede presentar fluctuaciones en su cotización en relación a una moneda real como el dólar americano. Al tiempo de escribir este documento, el cambio se encuentra a razón de US\$1 equivalente a L\$260 dólares Linden. Por su puesto que el

poder adquisitivo del dólar Linden es superior al dinero real dentro de Second Life.

Se puede obtener dólares Linden L\$ de varias maneras, pero en resumidas cuentas estos ingresos provienen de los ingresos del mundo real del usuario adquiridos ya sea vía su cuenta el Sitio Web de Second Life o dentro del mismo en puntos establecidos. También es posible adquirir ésta moneda por concepto del intercambio de bienes o servicios, inclusive por donaciones de otros residentes.

### **2.7.7 Regulaciones**

Second Life contiene ciertas reglas y regulaciones que limitan las actividades: diferentes áreas permiten diferentes tipos de actividades. Áreas marcadas como *Mature* permiten actividades que comprenden como comportamiento de adultos, mientras que áreas PG imponen reglas estrictas. Muchas áreas son dedicadas a perseguir objetivos específicos o un cierto tipo de actividades dentro de un entorno específico.

Sin embargo, hay principios generales que se aplican a todas las actividades, no importa cuál sea su naturaleza ni el lugar en el que se lleven a cabo dentro de Second Life.

Existen seis estándares a seguir, conocidos comúnmente como los Seis Pecados cardinales o “*The Big Six*” (Rymaszewski, 2008, p.13):

- **Intolerancia.** Como en la vida real, no está permitido discriminar o denigrar a ninguna persona por su raza, etnia, género, religión u orientación sexual.
- **Acoso.-** El acoso puede tener lugar en varias formas en un mundo virtual, pero todas tienen un denominador en común: alguien es molestado. Si las acciones o palabras de alguien molestan a alguien más es mejor detenerse.
- **Asalto.-** Esto incluye empujar, disparar y empujar a otro residente dentro de las áreas de seguridad.
- **Divulgación.-** La información acerca de otro residente puede ser libremente compartida solo si así es mostrada en el perfil de dicho residente, o si se cuenta con el consentimiento del residente afectado. Eso incluye datos de la vida real del residente así como sus conversaciones, comentarios u otros registros de conversaciones compartidas que requieren el previo consentimiento de la gente afectada.
- **Indecencia.-** Es simple, si se quiere se puede ser ofensivo con otras personas pero solo se puede hacerlo en las áreas para adultos.

- **Atentar contra la paz.-** Todos los residentes tienen derecho de gozar de una segunda vida pacífica y amena.

### 2.7.8 Tipos de membresía

Second Life ofrece dos tipos de membresía. La membresía básica y Premium

- **Membresía básica.-** Un plan de membresía básica permite al usuario ingresar a Second Life completamente libre de costos. Permite disfrutar de todas las actividades y privilegios en este mundo virtual, excepto uno: el usuario no puede poseer tierra dentro del mundo de Second Life.
- **Membresía Premium.-** La membresía Premium permite al usuario poseer tierra. Por otra parte, rentar la tierra es una opción que cada vez se vuelva más popular en Second Life. Tiene sus ventajas y desventajas, pero poseer un espacio propio permite guardar objetos fuera del inventario del avatar.

El costo de la membresía Premium puede variar dependiendo de cómo se elija pagar. Al tiempo de escribir este documento, la mensualidad estaba en \$9.95 que se reduce a \$6 por mes si se hace un pago anual. Además este tipo de cuenta da el propietario un bono de L\$1000 que son asignados a razón de L\$400 semanalmente.

No hay límite de cuanta tierra se pueda comprar en Second Life. Sin embargo, el costo de poseer tierra se incrementa con el tamaño de las propiedades.

## **2.8 Second Life como entorno de aprendizaje**

Según el autores (Kemp J., Haycock K.,2008, p.2), los mundos virtuales tiene la capacidad ofrecer, a quienes lo utilizan como entorno de aprendizaje, un medio para recrear el mundo real o adaptarlo a ciertas necesidades, proveyendo experiencias que pueden ayudar a los estudiantes a entender conceptos así como aprender a realizar tareas específicas. El mundo real a menudo es bastante desordenado, involucrando procesos complejos. Un mundo virtual puede modelar todas estas complejidades encontradas en el mundo real. Esto contribuye a que los estudiantes puedan desarrollar la habilidad de resolver problemas altamente complejos, en especial aquellos que están escasamente estructurados. Luego se puede desarrollar tareas como se lo haría en el mundo real, como explorar lugares, conocer gente de diferentes culturas y usar una variedad de herramientas para recopilar información y resolver problemas.

Second Life ofrece es un mundo creado por los usuarios en los que se puede interactuar, colaborar y compartir experiencias y actividades según las orientaciones, gustos e intereses de quienes lo habitan.

Como se describió anteriormente, Second Life no es un juego con objetivos específicos, sino que más bien tiene un enfoque social orientado en lo que el usuario decida hacer.

Alejándose del concepto puramente hedonista de los mundos virtuales y acercándose más a usos más específicos y con carácter serio, diremos que, precisamente esta capacidad de decisión que el usuario tiene en Second Life conlleva a aportar beneficios que van mas allá de la simulación, y que tienen que ver con la interactividad y motivación en los procesos de aprendizaje de las personas. Haciendo referencia a lo menciona Morales (Morales, Second Life y sus aplicaciones didácticas) en su artículo, se puede citar las siguientes aplicaciones didácticas para Second Life:

- Uso de medios diferentes para atender a necesidades de aprendizaje diferentes y usuarios distintos.
- Facilita la realización de nuevas actividades de aprendizaje y de evaluación y la creación de redes de aprendizaje.
- Se desarrollan y mejoran las competencias digitales, desde la búsqueda y selección de información y su proceso para convertirla en conocimiento, hasta su publicación y transmisión por diversos soportes.

- Proporciona espacios on-line para el almacenamiento, clasificación y publicación/difusión de contenidos textuales y audiovisuales, a los que luego la demás personas podrán acceder.
- Proporciona recursos online abiertos y compartidos; (No todo debe de ser virtual, soporta la compartición en tiempo real de diapositivas, videos, páginas Web, documentos de texto, hojas electrónicas, etc.).
- Facilita la creación de experimentos, prácticas, proyectos de desarrollo, resolución de casos, simulaciones, investigación - acción, etc.

Las posibilidades que ofrece Second Life, particularmente dentro de las aplicaciones de aprendizaje, son abundantes. Este medio ofrece los elementos necesarios para recrear experiencias enriquecedoras para quienes participan de ellas al ofrecer posibilidades que dentro del mundo real no serian factibles.

## **2.9 Sobre el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua**

### **2.9.1 Propósito**

El Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua es un proyecto netamente académico. El proyecto esta encaminado a promocionar la ciencia universal y la divulgación global de la tecnología en Tungurahua, Ecuador

## 2.9.2 Objetivos

- Construir una red de soporte para el proyecto entre sus miembros, investigadores y estudiantes en las áreas de:
  - La Tierra y exploración espacial
  - Energía y medio ambiente
  - Evolución humana y cambios sociales
  - Tecnologías globales y emergentes
- Despertar en interés en la comunidad local sobre los beneficios de aprender acerca de la ciencia y tecnología a través de trabajo en equipo, eventos, lecturas, talleres, conferencias de prensa con el soporte de los miembros del programa
- Identificar socios y aliados estratégicos locales y globales para el proyecto a través de la incorporación de capacidades interactivas

tecnologías educativas emergentes así como otras para la divulgación de la ciencia y tecnología

El Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua ha sido concebido con fines didácticos para el presente proyecto con la finalidad de implementar un entorno virtual 3D en Second Life aplicando Arquitectura de la Información de acuerdo su propósito y objetivos, en el cual se efectuarán posteriormente pruebas de usabilidad con los participantes.

## CAPITULO III

### 2 Desarrollo del proyecto

#### 2.1 Arquitectura del entorno virtual 3D

Para la presente investigación se usará además la metodología de aplicación de la Arquitectura de la Información descrita en el Capítulo 2, Definición del Sitio Web de la Guía para Desarrollo de Sitios Webs, del Ministerio de Secretaria General de Gobierno de Chile.

<http://www.guiaWeb.gob.cl>

Los elementos que se muestran a continuación constituyen la metodología de la Arquitectura de la Información, mediante la cual es posible conseguir las metas del proyecto y visibilidad de los contenidos.

- Definición de Objetivos del Sitio (Entorno virtual 3D)
  
- Definición de Audiencia

- Definición de Contenidos del Sitio (Entorno virtual 3D)
  
- Definición de la Estructura del Sitio (Entorno virtual 3D)
  
- Definición del Diseño Visual

Se aplicarán los principios descritos en ésta metodología para Sitios Webs en 2D para la arquitectura e implementación de entornos virtuales 3D en Second Life.

### **3.1.1 Definición de los Objetivos del Sitio (Entorno virtual 3D)**

#### **3.1.1.1 Objetivo principal**

- Establecer una presencia en el mundo virtual Second Life para el Centro Interactivo Tungurahua

### 3.1.1.2 Objetivos específicos

- Adecuar los elementos necesarios para el entorno virtual 3D para el Centro Interactivo Tungurahua
- Implementar un medio participativo y colaborativo para el Centro Interactivo Tungurahua que permita al usuario percibir una experiencia pedagógica inmersiva.

### 3.1.2 Definición de la Audiencia

Debido a que el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua

- **Por su ubicación geográfica:** la audiencia se clasifica en aquella que está dentro la provincia del Tungurahua y aquella que esta fuera de la misma, incluso fuera del Ecuador.
- **Por su conocimiento de la institución:** La audiencia será aquella que este involucrada en el Proyecto del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua y que este familiarizada con el contenido.

- **Por necesidades de información:** La audiencia será también aquella que solo requiere buscar información determinada que le resulte relevante y que no esté familiarizada con el proyecto.
- **Posibles escenarios de uso**

La audiencia que visite el entorno virtual 3D puede estar acompañada por un tutor y sean parte de una visita guiada, o aquella que llega por sus propios medios y que sigue su propio recorrido de acuerdo a sus intereses sin la asistencia de ningún guía.

La audiencia que visite el entorno virtual 3D también puede ser de habla hispana o de otro idioma. Para la presente investigación se considerará al español como el idioma principal y al idioma inglés como secundario dado que es el lenguaje oficial de Second Life.

### **3.1.3 Definición de Contenidos del Sitio (Entorno Virtual 3D)**

El contenido que se mostrará en el entorno virtual 3D estará basado al que se encuentra en la dirección URL:

<http://Web.mac.com/victor.molina/TSC/Welcome.html>

Dentro del contenido que se considera como que se expondrá en el entorno virtual 3D, se puede anotar los siguientes como los más importantes:

- **Acerca del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua:** Entregar la información que describa brevemente la actividad del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua así como sus principales objetivos.
- **Proyectos del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua:** Destacar los principales proyectos dentro de los programas que cubre el Centro a los cuales el usuario tendrá acceso dentro del entorno virtual 3D.
- **Tienda virtual:** Ofrecer al usuario una mini tienda virtual de computadoras y libros con representaciones 3D de los ítems ofrecidos ubicados en estantes para facilitar su apreciación
- **Contacto:** Ofrecer la posibilidad de contactarse con el administrador del entorno 3D mediante correo electrónico fuera de Second Life.

### 3.1.4 Agrupación y etiquetado del contenido

Quienes somos			
Descripción	Formato	Fuente	Idioma
Breve descripción de que es el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua	Imagen estática	Desarrollo propio	Español
Breve descripción de los objetivos del Centro Interactivo Tungurahua	Imagen estática	Desarrollo propio	Español

Gráfico 14: Contenido de la sección Quienes Somos

Proyectos					
Programa	Proyecto	Descripción	Formato	Fuente	Idioma
Exploración de la Tierra y Espacio	Marte y Hubble	Video	Video	Youtube	Ingles con subtítulos en español
		Video	Video	Youtube	Ingles con subtítulos en español
		Video	Video	Youtube	Ingles con subtítulos en español
Tecnologías globales emergentes	Nanotecnología	Video	Video	Youtube	Ingles con subtítulos en español
		Video	Video	Youtube	Ingles con subtítulos en español
		Video	Video	Youtube	Ingles con subtítulos en español

Gráfico 15: Contenido de la sección Proyectos

Tienda virtual				
Sección	Item	Descripción	Fuente	Acceso para compra
Computadoras	Laptop	Computador portátil	Second Life	Si, mediante navegador
	Desktop	Computador de escritorio	Second Life	Si, mediante navegador
	CPU	CPU de computador de escritorio	Second Life	Si, mediante navegador
Libros	Libro 1	Second Life Official Guide, 2nd edition	Barnes and Noble / Desarrollo propio	Si, mediante navegador
	Libro 2	The Second Life Grid	Barnes and Noble / Desarrollo propio	Si, mediante navegador
	Libro 3	Hubble, The mirror of the universe	Barnes and Noble / Desarrollo propio	Si, mediante navegador
	Libro 4	Extending the life of the Hubble Space Telescope	Barnes and Noble / Desarrollo propio	Si, mediante navegador
	Libro 5	Fundamentals of Nanotechnology	Barnes and Noble / Desarrollo propio	Si, mediante navegador
	Libro 6	Socialnomics	Barnes and Noble / Desarrollo propio	Si, mediante navegador

Gráfico 16: Contenido de la sección Tienda virtual

### 3.1.5 Requerimientos funcionales

El entorno virtual 3D debe presentar los siguientes servicios interactivos:

- Despliegue de contenidos multimedia dentro del entorno virtual 3D.
- Contacto vía correo electrónico fuera de Second Life.

- Identificación del estado de conexión del administrador entre Conectado y Ausente.
- Enlace de la mini tienda de computadores con la tienda en línea mediante el navegador Web de Second Life.
- Enlace de la mini librería con la tienda en línea mediante el navegador Web de Second Life.

## **3.2 Definición de la Estructura del Sitio (Entorno Virtual 3D)**

### **3.2.1 Mapa permanente de Sitio (Entorno Virtual 3D)**

A continuación se detalla la estructura que tendrá el sitio (entorno virtual 3D) y sus diferentes secciones, niveles y contenidos relacionados.

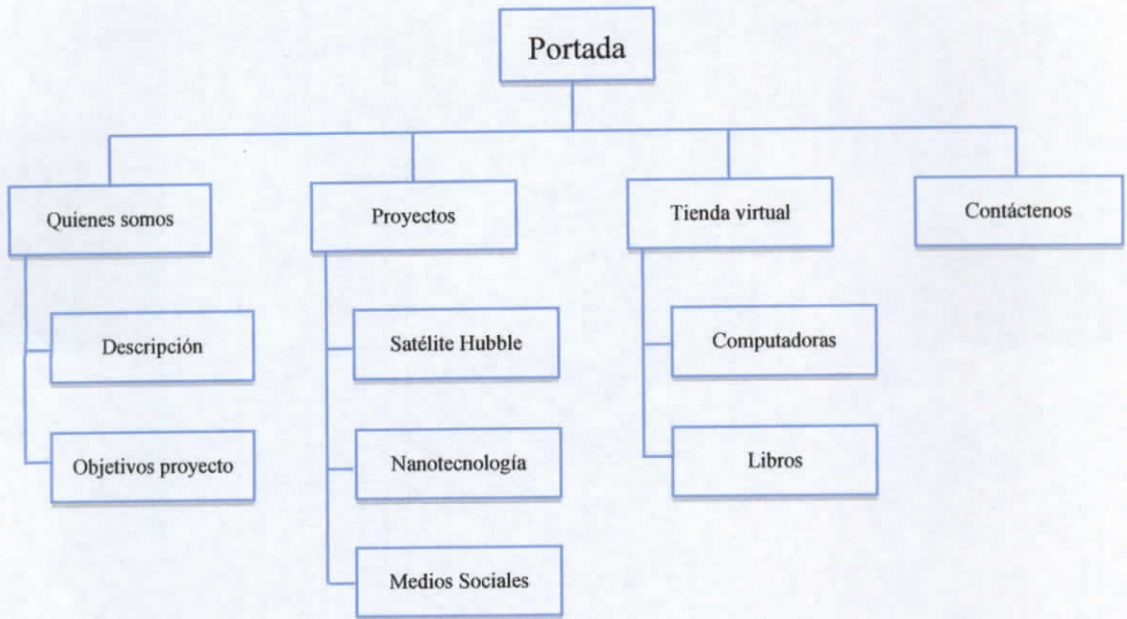


Gráfico 17: Árbol funcional del Sitio Web (Entorno Virtual 3D)

### 3.2.1.1 Secciones

- **Portada:** Es el área donde se recibirá a los *avatares* de los usuarios dentro del entorno 3D propuesto.
- **Proyectos:** En esta área se tendrá acceso al contenido de los proyectos del Centro Interactivo de ciencias Tungurahua
- **Tienda Virtual:** El entorno virtual 3D dispondrá de una sección donde se muestre una mini tienda de computadoras y libros.

- **Contáctenos:** Se destina esta sección para que el usuario pueda contactar al administrador del sitio vía correo electrónico fuera de Second Life.

### 3.2.1.2 Niveles y contenidos

- **Descripción:** Se mostrará una breve descripción acerca del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua
- **Objetivos:** Se desplegará en resumen los principales objetivos del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua
- **Satélite Hubble:** Se presentara contenido multimedia acerca del Satélite Hubble
- **Nanotecnología:** Se presentara contenido multimedia acerca de la Nanotecnología.
- **Medios Sociales:** Se presentara contenido multimedia acerca de los Medios Sociales.
- **Computadoras:** Se implementará una mini tienda virtual con computadoras modeladas en 3D y con acceso, vía navegador a la tienda virtual del fabricante.

- **Libros:** se implementará una mini tienda virtual con libros modelados en 3D y con acceso, vía navegador, a la tienda en línea del comercializador.

### 3.3 Definición de los Sistemas de Navegación

#### 3.3.1 Disposición de elementos de navegación en el visor de Second Life

A diferencia de una página Web en 2D, el visor de Second Life presenta una interfaz de navegación para un entorno 3D, entre los cuales se encuentran los siguientes elementos:



Gráfico 18: Disposición de los elementos de la interfaz de navegación del visor de Second Life

Visor versión 1.23 en español para PC

- **Menú:** Como en todo programa de computador, se encontrará un menú en la parte superior que le dará acceso a múltiples herramientas de la comunidad. Algunas funciones se pueden manejar con combinaciones de teclas, sin necesidad de acudir al menú; estos comandos aparecen al lado de cada función.
- **Historial:** En los lugares con muchos avatares se establecen conversaciones públicas en múltiples idiomas. Los comentarios de cada usuario aparecen en la parte inferior izquierda y se borran en la medida en que alguien escribe uno nuevo. Si se quiere consultar todo lo dicho, hay que dar un clic en el botón historial. Surgirá una ventana que se puede mover al lugar de la pantalla que desee.
- **Mensajería instantánea:** Así como el usuario puede conversar en un espacio común, también es posible hacerlo en privado. Dé clic derecho sobre el nombre de un avatar y seleccione "*Enviar MI...*". El botón MI (Mensajería Instantánea), ubicado abajo a la derecha, mostrará las conversaciones activas, así como la lista de amigos que usted tenga y los mensajes que se escriba con ellos.
- **Volar:** Una opción ilógica en el mundo real pero que en Second Life hace parte de las actividades comunes. Hacer clic en el botón "*Volar*", situado en la barra inferior.

- **Amigos:** Al hacer clic en este botón "*Amigos*" accederá a una ventana que muestra todos los amigos o contactos que el usuario tiene en Second Life. Se podrá ver si están conectados y, en caso afirmativo, ir al lugar en el que se encuentren por medio del botón "*Teleport*".
- **Foto instantánea:** Permitirá capturar un pantallazo de lo que está viendo en Second Life.
- **Minimapa:** Se activa con el botón "*Minimap*" (abajo a la derecha) y aparece en la parte superior derecha. Los avatares se muestran como puntos verdes y el propio en amarillo. Nótese que hay un ícono en forma de triángulo, cuyo vértice es el punto amarillo. Esto ayudará a saber hacia dónde se dirige.
- **Mapa:** Esta ventana se activa por medio del botón "*Map*" (abajo a la derecha). Allí podrá ver las propiedades cercanas al punto en el que se encuentre el usuario. Activará estos elementos en el mapa mediante el menú de la derecha dando clic en las casillas de verificación de la derecha (Clasificados, Persona, Popular, Terreno en venta, Eventos, Subasta, etc.). También puede buscar un sitio que se desee y, si es del agrado, tele transportarse hacia allí por medio del botón "*Teleport*".

- **Datos del sitio:** En la parte superior se mostrará el nombre del lugar en el que se encuentra el usuario y las coordenadas de dicho sitio, determinadas por tres números separados con comas. Si se está en un lugar que resulte favorito y no se quiere recordar estas cifras para entrar posteriormente, hay que ir al menú "*Mundo*" y seleccionar "Crear punto de referencia aquí". Esto creará un acceso directo al lugar, que se encontrará en el "*Inventario*" del avatar del usuario.
- **Hora y dinero:** En la parte superior izquierda se muestra la hora de Second Life (no es la misma que en Ecuador), un botón para comprar dólares Linden y la cantidad de dólares Linden que posee en la cuenta.
- **Inventario:** Al dar clic en el botón '*Inventario*', abajo a la derecha, accederá a un archivo –organizado por carpetas– de todas sus pertenencias. Mientras va avanzando en la comunidad, adquirirá algunos nuevos objetos que luego podrá encontrar en este espacio. Sonidos, texturas, ropa, gestos y tarjetas de presentación de otros usuarios se encuentran entre ellos.
- **Accesos directos:** Si le impactó un lugar y creó un acceso directo a él, en la carpeta *Landmarks* del '*Inventario*' hallará esta información. Para la versión en español, el '*Inventario*' está en inglés.

- **Música y video.-** En los lugares donde se puede disfrutar de música y video aparecen dos botones en la posición inferior de la pantalla. Si desea escuchar la música, haga clic en el botón en forma de “*triángulo*”, de igual forma para video debe pulsar el botón con forma de “*videograbadora*”.

### **3.4 Diseño visual del sitio (entorno virtual 3D)**

#### **3.4.1 Diseño de las Estructuras**

A continuación se detallan las distintas áreas del entorno virtual 3D y la distribución de los elementos que contendrán.

El entorno virtual 3D estará dividido en dos plantas:

**Primera planta:** Contendrá las secciones *Quienes somos* y *Tienda virtual* con la siguiente distribución:

- Área de recepción
- Tienda virtual de computadoras

**Segunda planta:** Contendrá las secciones *Proyectos*, *Tienda virtual* y *Contáctenos*, con la siguiente distribución:

- Sala multimedia de reuniones
- Tienda virtual de libros
- Contáctenos

### 3.4.1.1 Primera planta

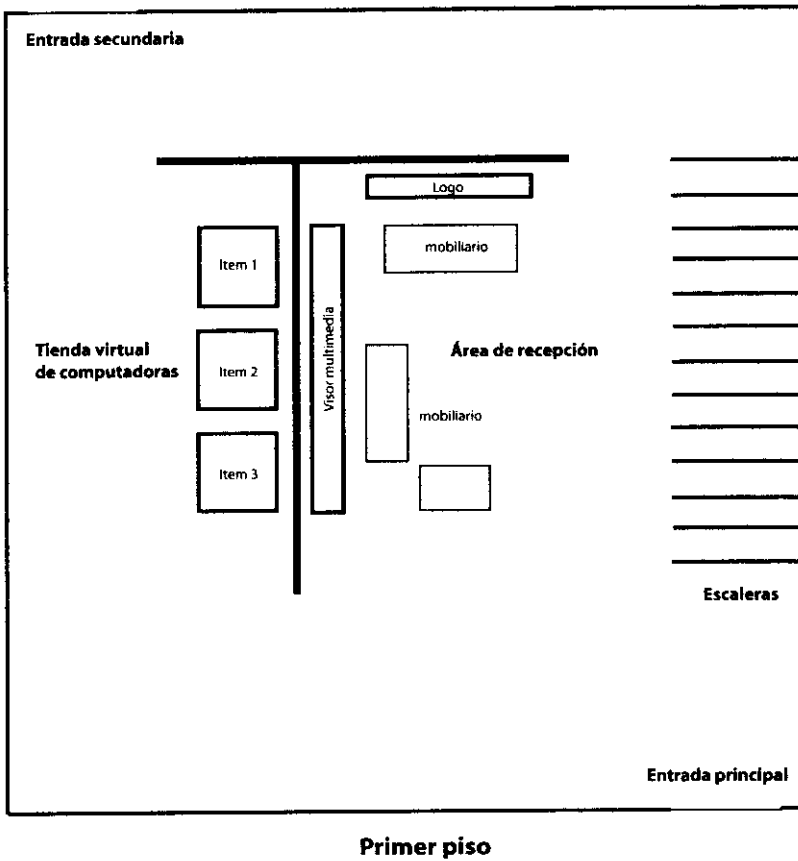


Gráfico 19: Diseño y distribución de las áreas de la primera planta

### 3.4.1.1.1 Servicios interactivos

A continuación se describe el diagrama de interacción de las siguientes áreas:

#### Tienda virtual de computadoras

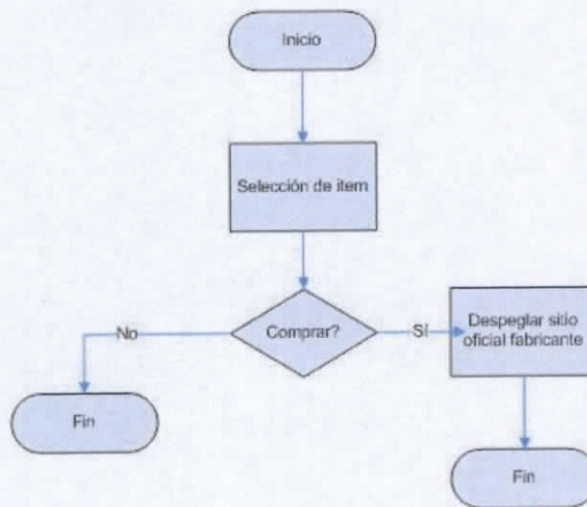


Gráfico 20: Diagrama de interacción del la Tiende virtual de computadoras

### 3.4.1.2 Segunda planta

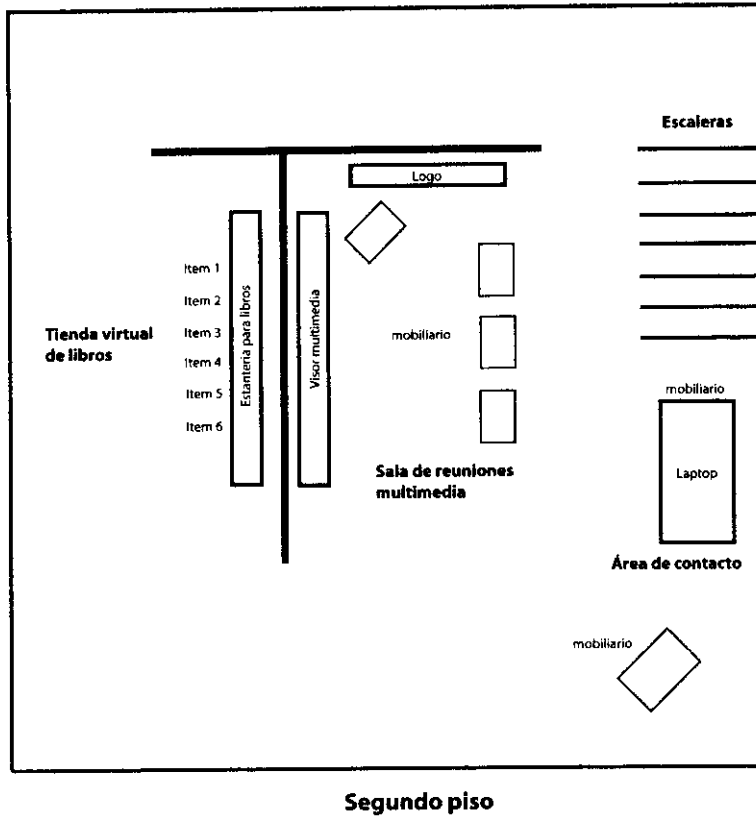


Gráfico 21: Diseño y distribución de las áreas de la segunda planta

#### 3.4.1.2.1 Servicios interactivos

A continuación se describe el diagrama de interacción de las siguientes áreas:

### Tienda virtual de libros:

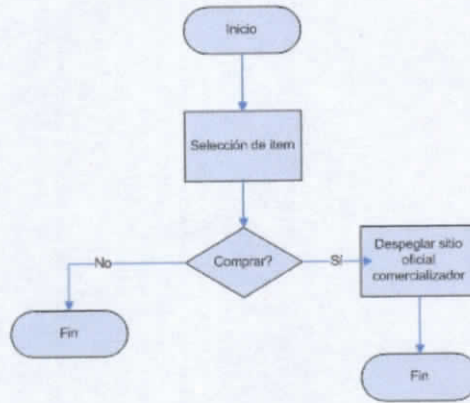


Gráfico 22: Diagrama de interacción de la Tienda virtual de libros

### Sala multimedia de reuniones:

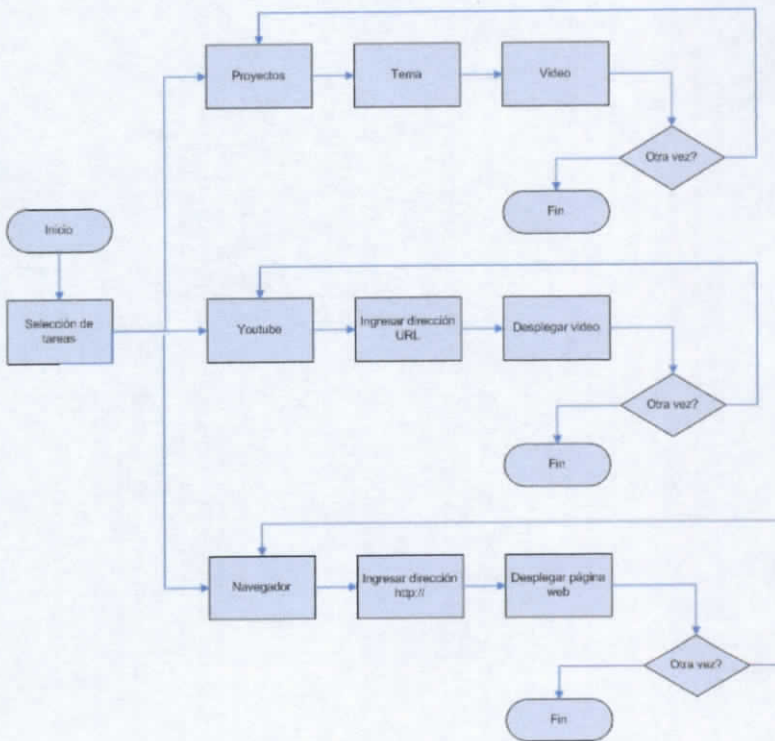


Gráfico 23: Diagrama de interacción del visor multimedia de la Sala multimedia de reuniones

## Área de contacto:

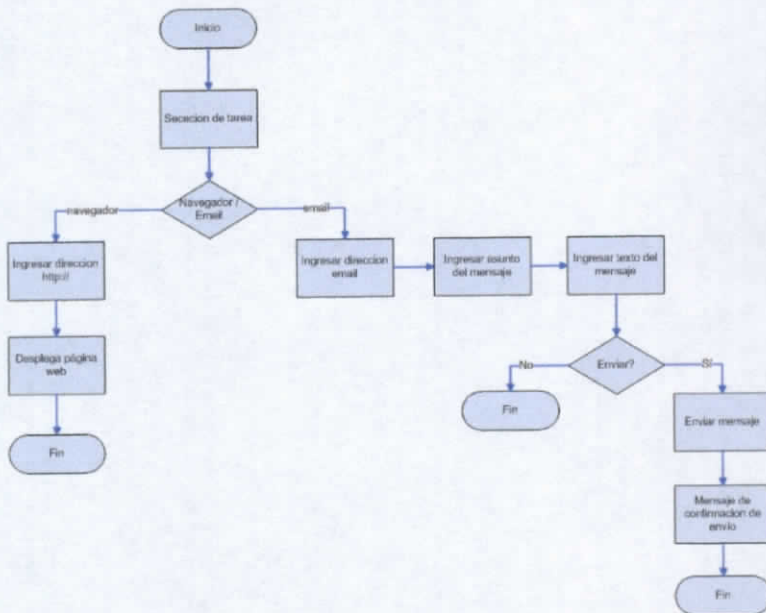


Gráfico 24: Diagrama de interacción del computador portátil del Área de Contacto

## 3.5 Implementación del entorno virtual 3D

### 3.5.1 Requisitos previos a la implementación

Antes de implementar la solución es necesario haber instalado el visor de Second Life en el computador, tener activa una cuenta en Second Life y haber comprado suficientes Linden Dólares L\$ para poder adquirir los objetos que se va a utilizar para implementar el entorno virtual 3D. Para esto es necesario tener activado en la cuenta algún sistema de pago como tarjeta de crédito o pasarela de pago Web como *PayPal*.

Para el presente proyecto se ha utilizado el Visor de Second Life versión 1.23 en español para PC.

Ver [Anexo1](#) sobre el proceso de creación de una cuenta en SL

Para la implantación del entorno virtual 3D se dispondrán de los recursos disponibles en Second Life y se los adecuarán acorde a las necesidades del presente proyecto.

La implementación cubrirá las siguientes etapas:

- Selección de el área para su ubicación
- Selección y adecuación de la infraestructura
- Selección y adecuación los elementos dentro de la infraestructura
- Pruebas de usabilidad
- Visita guiada al entorno virtual 3D

Todas las etapas desde aquí descritas requieren haber iniciado una sesión en Second Life.



Gráfico 25: Pantalla de inicio de sesión en Second Life

### 3.5.1.1 Selección del área para su ubicación

Se requiere contar con un espacio o tierra virtual dentro de Second Life sobre la cual poder montar la infraestructura virtual del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua.

Es necesario contar con lo permisos necesarios sobre el espacio virtual para poder construir o poner objetos sobre éste de forma permanente, para lo cual se tiene la opción de comprar este espacio o a su vez rentarlo a quien lo posea por un tiempo determinado usualmente dividido en semanas.

Para esta proyecto se ha determinado que la mejor opción es rentar un espacio por un periodo de 12 semanas aproximadamente, mismo que podrá ser extendido de ser necesario.



<b>Región</b>	BlueSky Dreams II
<b>Propietario</b>	AprilShowers Becloud
<b>Lote</b>	No.2
<b>SLurl</b>	<a href="http://slurl.com/secondlife/BlueSky%20Dreams%20II/26/88/23">http://slurl.com/secondlife/BlueSky%20Dreams%20II/26/88/23</a>
<b>Tiempo de renta</b>	12 semanas
<b>Costo</b>	2000L\$ por semana

Gráfico 26: Datos del espacio virtual a utilizarse en Second Life

Para poder rentar el espacio virtual se debe efectuar un pago en la los objetos destinados para tal efecto e ingresar el valor total del tiempo requerido para usar dicho espacio.

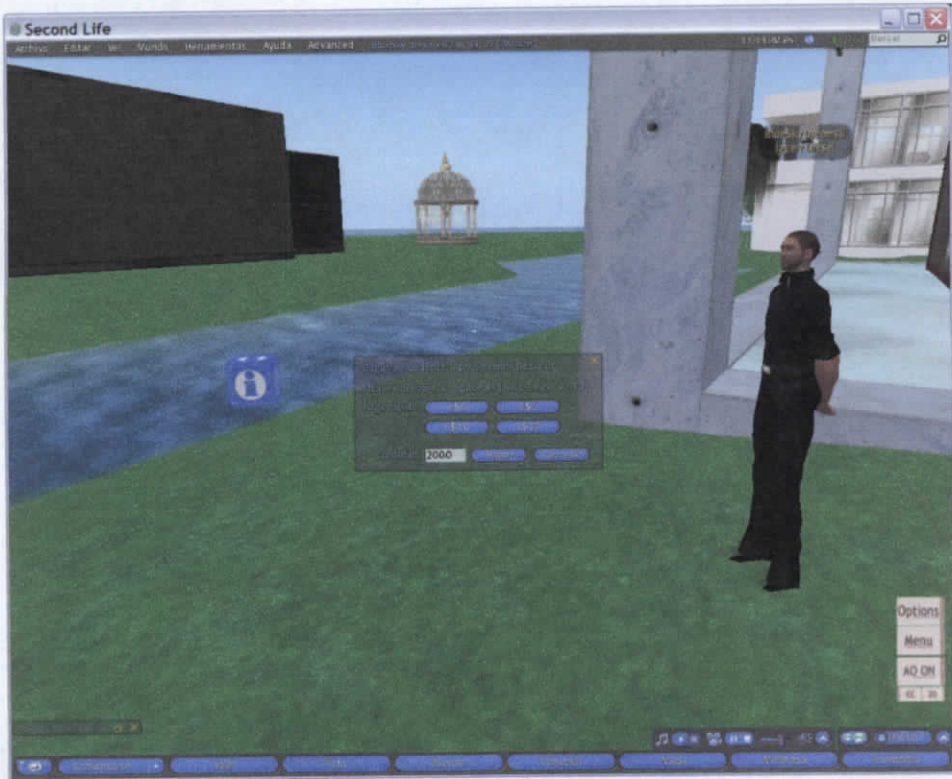


Gráfico 27: Pago del alquiler por el espacio virtual requerido

Ahora se poseen los privilegios necesarios sobre el espacio virtual para poder ubicar sobre el los demás objetos que conformaran el entorno virtual 3D propuesto.

### 3.5.1.2 Selección y adecuación de la infraestructura del entorno virtual 3D

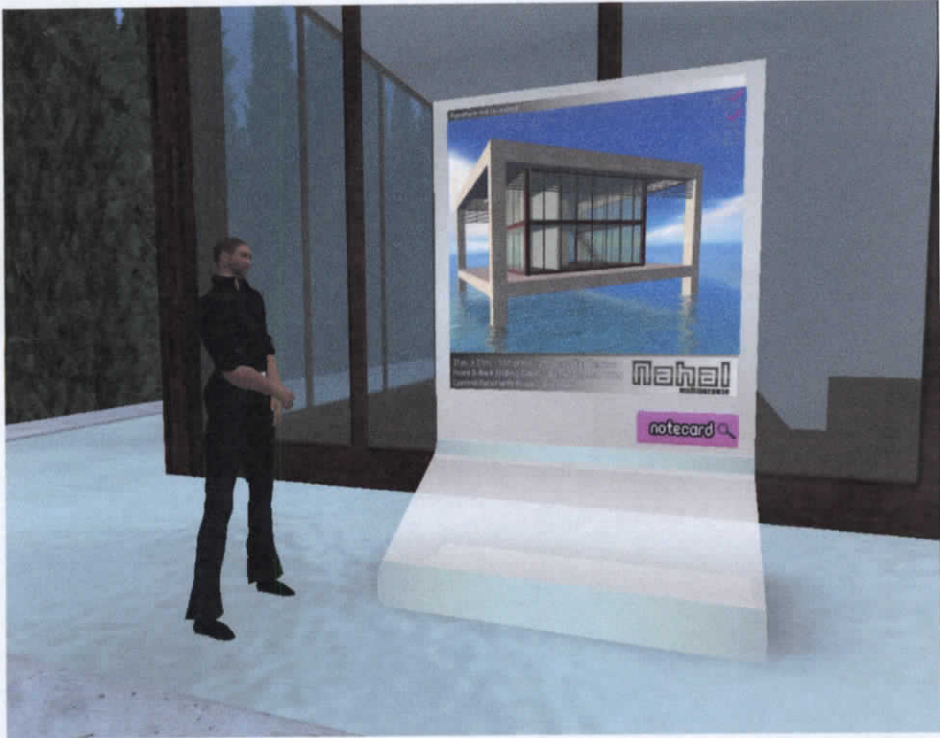
#### 3.5.1.2.1 Edificación

En esta etapa se seleccionará y se adecuará dentro de Second Life a infraestructura o *edificación* que servirá para implementar el espacio físico

que contendrá todos los elementos necesarios que conformaran el entorno virtual 3D propuesto.

Existen lugares dentro de Second Life donde se pueden adquirir edificaciones con el tamaño y la forma para cada necesidad. La infraestructura que determinado reúne las características necesarias para la presente investigación será ubicada sobre el espacio virtual adquirido previamente.

A continuación se muestra la región en Second Life donde se adquirirá la edificación necesaria para implementarse el entorno virtual 3D del presente proyecto.



**Región:** SLAB Nahal Prefab, Pahringul  
**Creador:** Pompo Bombacc  
**SLurl:** <http://slurl.com/secondlife/Pahringul/235/106/33>  
**Costo de la edificación:** 1298L\$

Gráfico 28: Edificación a utilizarse para implementar el entorno virtual 3D

Una vez adquirido, tomamos la caja que contiene la edificación del *Inventario* y la colocamos sobre el espacio virtual previamente reservado. La edificación aparecerá de tamaño real al dar clic derecho sobre la caja y seleccionar *Abrir* del menú desplegado. Restara ubicarla en la posición deseada desplazándola sobre sus ejes X, Y y Z.

**Configuración:** Para la configuración procedemos de la siguiente manera:



Gráfico 29: La infraestructura viene contenida en una caja

Una vez que este en la posición deseada retiramos la caja vacía que la contenía regresándola de nuevo al *Inventario* del *avatar*.



Gráfico 30: Infraestructura ubicada sobre el espacio virtual

La infraestructura cuenta con un panel de control que permite modificar sus propiedades como el color de los cristales, bloquear las puertas e inclusive crear una lista de ingreso exclusiva para personas autorizadas dentro de Second Life definidas por el usuario. Como el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua es de carácter abierto no se utilizara ningún control restringiendo el acceso.



Gráfico 31: Panel de control de la infraestructura

Este panel, ubicado en cada planta también permite *tele transportarse* al piso únicamente presionando el número correspondiente. Es una alternativa más rápida al uso de las escaleras.

### **3.5.1.3 Selección y adecuación los elementos dentro de la infraestructura**

En esta etapa, una vez que se ha establecido la infraestructura sobre el espacio virtual, se puede comenzar a disponer cada uno de los elementos que conformaran el entorno virtual 3D acorde a la planificación realizada en la fase de Arquitectura previamente realizada.

### 3.5.1.3.1 Visores de medios

Estos dispositivos, similares a una televisión o pantalla, permiten el despliegue de contenido multimedia como video, imágenes, direcciones URL dentro de Second Life.

A continuación se muestra la región en Second Life donde se adquirirán los visores multimedia necesarios para implementarse en la *Área de recepción* y en la *Sala de reuniones multimedia*.



<b>Región :</b>	DAMANIA
<b>Creador :</b>	Kells Creations
<b>SLurl:</b>	<a href="http://slurl.com/secondlife/Damania/184/108/37">http://slurl.com/secondlife/Damania/184/108/37</a>
<b>Costo visor multimedia:</b>	495L\$ (x2)

Gráfico 32: Visor multimedia a ubicarse en el Área de recepción y en la Sala de reuniones multimedia en la primera y segunda planta respectivamente

Para el presente proyecto se ha estimado que se requieren dos de estos dispositivos, mismos que estarán ubicados en la primera y segunda planta de la edificación antes instalada.

### Visor de medios para presentación de diapositivas

Ubicado en la primera planta, este visor de medios desplegará imágenes a manera de una presentación con una breve descripción del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua, así como sus principales objetivos.

Una vez adquirido, tomamos uno de los visores del *Inventario* y lo posicionamos, desplazándolo sobre sus ejes X, Y y Z, en una de las paredes del *Área de recepción*, según se indica en el *Gráfico 19*.

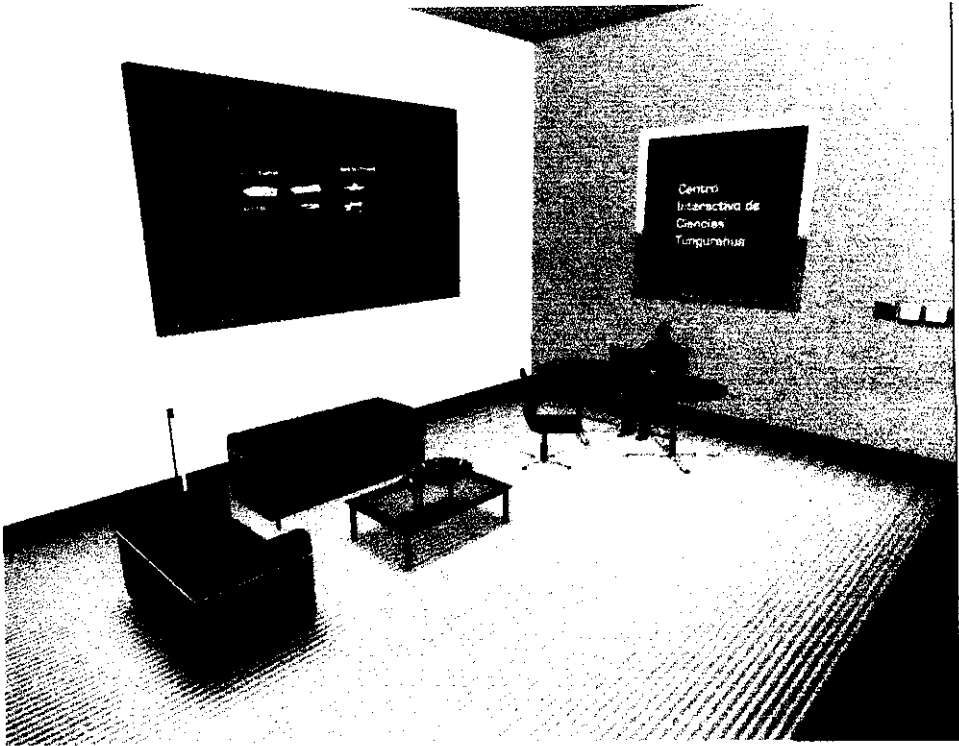


Gráfico 33: Área de recepción ubicada en la primera planta

**Configuración:** Pasos a seguir para cargar imágenes almacenadas en el *Inventario* al visor de medios que serán utilizadas en una presentación:

1. Clic derecho sobre el visor de medios y seleccionar *Abrir*, se desplegara la ventana *Contenido de Objetos*.
  
2. Hacer clic en el botón *Inventario*, en la esquina inferior derecha del visor de *Second Life*.

3. Dentro del *Inventario*, abrir la carpeta donde estén almacenadas las imágenes de la presentación.
  
4. Arrastrar la imagen seleccionada desde su ubicación en el *Inventario* hasta la ventana *Contenido de Objetos* del visor de medios y soltar.
  
5. Repetir el paso anterior para cada imagen que se requiera almacenar en el visor de medios.
  
6. Cerrar las ventanas *Contenido de Objetos* e *Inventario*.

Pasos a seguir para mostrar una presentación de varias imágenes con un intervalo de 5 segundos y si efectos de transición:

1. Clic en el logo *DAMANI* del visor de medios.
  
2. Clic en *Settings*.
  
3. Clic en *Slideshow Settings*.

4. Clic en *Slideshow Interval* y seleccionar *5 seconds*.
5. Clic en el botón *back* para regresar al menú anterior.
6. Clic en *Sideshow Fades* y seleccionar *No fades*
7. Clic en el botón *back* para regresar al menú anterior.
8. Clic en *Slideshow Zoom FX* y seleccionar *No zoom fx*.
9. Clic en el logo *DAMANI* del visor de medios.
10. Clic en *Pictures* y seleccionar *Second Life*.
11. Clic en el botón *Play* para reproducir la presentación.

### Visor de medios para presentación de videos

Ubicado en la segunda planta, en este visor se desplegaran videos referentes a los Proyectos del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua agrupados en sus respectivas categorías:

Una vez adquirido, tomamos uno de los visores del *Inventario* y lo posicionamos, desplazándolo sobre sus ejes X, Y y Z, en una de las paredes de la *Sala de reuniones multimedia*, según se indica en el *Gráfico 18*.



Gráfico 34: Sala de reuniones multimedia ubicada en la segunda planta

Configuración: Pasos a seguir para insertar direcciones URL de videos disponibles en Youtube que se visualizaran posteriormente en el visor de medios agrupados por categorías:

1. Hacer clic en el botón *Inventario*, en la esquina inferior derecha del visor de Second Life
2. En la ventana *Inventario*, clic en *Crear* y seleccionar *Nueva Nota*
3. Insertar el texto correspondiente a las direcciones URL del video en Youtube para cada grupo o categoría, como se indica a continuación:

```
Darkmatter02|http://www.youtube.com/watch?v=3BRIQwpzfmw
Gianrtelescop05|http://www.youtube.com/watch?v=fW51BrgRH_U
Black holes06|http://www.youtube.com/watch?v=18jUZ6YmpY0
```

Gráfico 35: Texto de la nota *Hubble*

```
Virtual worlds|http://www.youtube.com/watch?v=wKh8-QyLlBs
Second Life|http://www.youtube.com/watch?v=jsLNTyfcNR0
Green places|http://www.youtube.com/watch?v=4woBlomglx8
AR|http://www.youtube.com/watch?v=HTYeuo6pIjY&feature=related
```

Gráfico 36: Texto de la nota *Metaverse*

```
Nanotech uses|http://www.youtube.com/watch?v=yYXWHVZU0_g
Nanotecnología|http://www.youtube.com/watch?v=zpBYP4gXoEQ
```

Gráfico 37: Texto de la nota *Nanotech*

```
Social media
ENG|http://www.youtube.com/watch?v=sIFYPQjYhv8&feature=fvst
Social media ESP|http://www.youtube.com/watch?v=yNhlAdvfF8
Future communication|http://www.youtube.com/watch?v=aD4XtZqJu-
U&feature=related
```

Gráfico 38: Texto de la nota *Social Media*

4. Clic en el botón *Guardar* y cerrar la ventana.
  
5. Para cambiar de nombre a la *Nueva Nota*, dar clic derecho sobre esta y seleccionar *Renombrar* e ingresar el nuevo nombre. Posteriormente este nombre será el nombre del grupo o categoría.
  
6. Repetir este proceso por cada grupo o categoría que se vaya a mostrar en el visor de medios.
  
7. Se recomienda almacenar todas estas Notas en una sola carpeta dentro del *Inventario* para facilitar su ubicación y posterior configuración.

Pasos a seguir para insertar las Notas antes creadas de video dentro del visor de medios:

1. Clic derecho sobre el visor de medios y seleccionar *Abrir*, se desplegara la ventana *Contenido de Objetos*.
2. Hacer clic en el botón *Inventario*, en la esquina inferior derecha del visor de Second Life.
3. Dentro del *Inventario*, abrir la carpeta donde están almacenadas las Notas con las direcciones URL de video.
4. Arrastrar la Nota seleccionada desde su ubicación en el *Inventario* hasta la ventana *Contenido de Objetos* del visor de medios y soltar.
5. Repetir el paso anterior para cada Nota que se requiera almacenar en el visor de medios.
6. Cerrar las ventanas *Contenido de Objetos* e *Inventario*

Pasos para reproducir los videos almacenados en la Notas en el visor de medios:

1. Clic en el logo *DAMANI* y seleccionar *Notecards*.
2. Clic sobre una de las carpetas desplegadas. El nombre de la carpeta es el mismo nombre de la nota creada anteriormente.
3. Clic sobre uno de los videos contenidos en las carpetas, el video se reproducirá automáticamente.
4. Usar los *botones de reproducción* en la parte inferior del visor de medios para pausar, reiniciar la reproducción del video y avanzar o retroceder entre videos.

#### **3.5.1.3.2 Tienda virtual**

Se tendrán dispuestas dos tiendas virtuales, una de computadoras y otra de libros en la primera y segunda planta respectivamente. Tendrán la característica de mostrar modelos 3D de los objetos o *Items* y el usuario podrá acceder, vía el navegador Web de Second Life, al sitio oficial de los

mismos donde podrá ver una descripción más detallada y tener la opción de compra.

### Tienda virtual de computadoras

A ubicarse en la primera planta, muestra tres computadoras: de escritorio, portátil, y CPU sobre tres pedestales. Cada una tiene un letrero con la inscripción "*Comprar*" que hacer clic sobre esta se despliega un mensaje que pregunta si se acceder, vía el navegador Web, al sitio oficial del fabricante del computador.

A continuación se muestra la región en Second Life donde se adquirirán los computadores necesarios para implementar la *Tienda virtual de computadoras*.



<b>Región:</b>	[ kunst ] furniture & deco
<b>Propietario:</b>	Kunst Himmel
<b>SLurl:</b>	<a href="http://slurl.com/secondlife/kunst/130/19/23">http://slurl.com/secondlife/kunst/130/19/23</a>
<b>Costo computador de escritorio:</b>	280L\$
<b>Costo de computador portátil:</b>	360L\$
<b>Costo de CPU:</b>	320L\$

Gráfico 39: Computadores para la Tienda virtual de computadoras

Una vez adquiridos los *ítems* necesarios, tomamos los computadores del *Inventario* y lo posicionamos, desplazándolo sobre sus ejes X, Y y Z, en una de los estantes de la *Tienda virtual de computadoras*, según se indica en el *Gráfico 19*.



Gráfico 40: Tienda virtual de computadoras ubicada en la primera planta

Configuración: Pasos para crear los estantes sobre los cuales se colocarán las computadoras:

1. Clic en el botón *Construir* en el menú inferior del visor de Second Life, se desplegará una ventana.
2. Seleccionar la figura *Cilindro* y hacer clic sobre el área en el mundo donde se desea colocar el objeto.

3. Seleccionar la pestaña *Objeto*, en la ventana *Construir*, y dentro de la sección *Tamaño (metros)* ingresar los valores para los campos X, Y, Z los siguientes: X=1.600 Y=1.600 Z=1.000
  
4. Seleccionar la pestaña *Textura*, en la ventana *Construir*, clic sobre la imagen *Textura – de madera por defecto-* y seleccionar el botón *Blanca* en la nueva ventana que se despliegue, luego cerrar esta ventana.
  
5. Seleccionar la pestaña *Textura*, en la ventana *Construir*, clic sobre el menú desplegable *Brillantez* y elegir *Media*, luego cerrar este ventana.
  
6. Utilizar los ejes X, Y y Z del objeto para desplazar el estante ya creado a la posición deseada.



Gráfico 41: Uno de los estantes que se utilizaran en la Tienda virtual de computadoras

Pasos para crear los letreros de compra de la tienda virtual de computadoras:

1. Clic en el botón *Construir* en el menú inferior del visor de Second Life, se desplegará una ventana.
2. Seleccionar el prim *Cubo* y hacer clic sobre el área en el mundo donde se desea colocar el objeto.
3. Seleccionar la pestaña *Objeto*, en la ventana *Construir*, dentro de la sección *Tamaño* (metros) ingresar los siguientes valores:  $X=0.010$

Y=0.400 Z=0.200; dentro de la sección *Rotación* (grados) ingresar los siguientes valores X=0.00 Y=340.00 Z=0.00

4. Seleccionar la pestaña *Textura*, en la ventana *Construir*, clic sobre la imagen *Textura – de madera por defecto-* y seleccionar el botón *Blanca* en la nueva ventana que se despliegue, luego cerrar esta ventana.
  
5. Seleccionar la pestaña *Textura*, en la ventana *Construir*, clic sobre el menú desplegable *Brillantez* y elegir *Media*, luego cerrar este ventana.
  
6. Utilizar los ejes X, Y y Z para desplazar el estante ya creado a la posición deseada.

Pasos para colocar una imagen sobre el letrero de compra:

1. Hacer clic derecho sobre el objeto (letrero) y seleccionar *Editar...*
  
2. Seleccionar *Elegir la cara*, en la ventana *Construir*, clic sobre la cara frontal del letrero recién creado.

3. seleccionar la pestaña *Textura*, clic sobre la imagen *Textura* – de madera por defecto- seleccionar la imagen previamente diseñada con la leyenda “*Comprar*”) almacenada en *My Inventory*. Pulsar el botón *Elegir*.
  
4. Seleccionar la pestaña *Textura*, en la ventana *Construir*, clic sobre el menú desplegable *Brillantez* y elegir *Ninguna*, luego cerrar este ventana.



Gráfico 42: Letrero modelado terminado con imagen con el mensaje “Comprar”

Pasos para hacer del letrero un objeto que permita, al hacer clic sobre él, desplegar el Sitio Web del fabricante en el navegador interno de Second Life:

1. Hacer clic derecho sobre el objeto (letrero) y seleccionar *Editar...*

2. Seleccionar la pestaña *Contenido*, clic sobre el botón *Script nuevo*, se creará *New Script* dentro de la carpeta *Contents*.
3. Hacer doble clic sobre *New Script* y reemplazamos el código de ejemplo incluido con el siguiente código nuevo para cada ítem como se indica a continuación:

```
//Compact Script by Alessandro Spires to SecondBits and Second Life
default
{
  touch_start(integer num_detected)
  {
    llLoadURL(llDetectedKey(0), "Le gusto este modelo? Visite la
tienda Apple", " http://bit.ly/596cEW");
  }
}
```

Gráfico 43: Script para acceso a la tienda vía navegador del ítem CPU

```
//Compact Script by Alessandro Spires to SecondBits and Second Life
default
{
  touch_start(integer num_detected)
  {
    llLoadURL(llDetectedKey(0), "Le gusto este modelo? Visite la
tienda Apple", " http://bit.ly/9ujeqp");
  }
}
```

Gráfico 44: Script para acceso a la tienda vía navegador del ítem Desktop

```
//Compact Script by Alessandro Spires to SecondBits and Second Life
default
{
    touch_start(integer num_detected)
    {
        llLoadURL(llDetectedKey(0), "Le gusto este modelo? Visite la
tienda Apple", " http://bit.ly/08DvJos");
    }
}
```

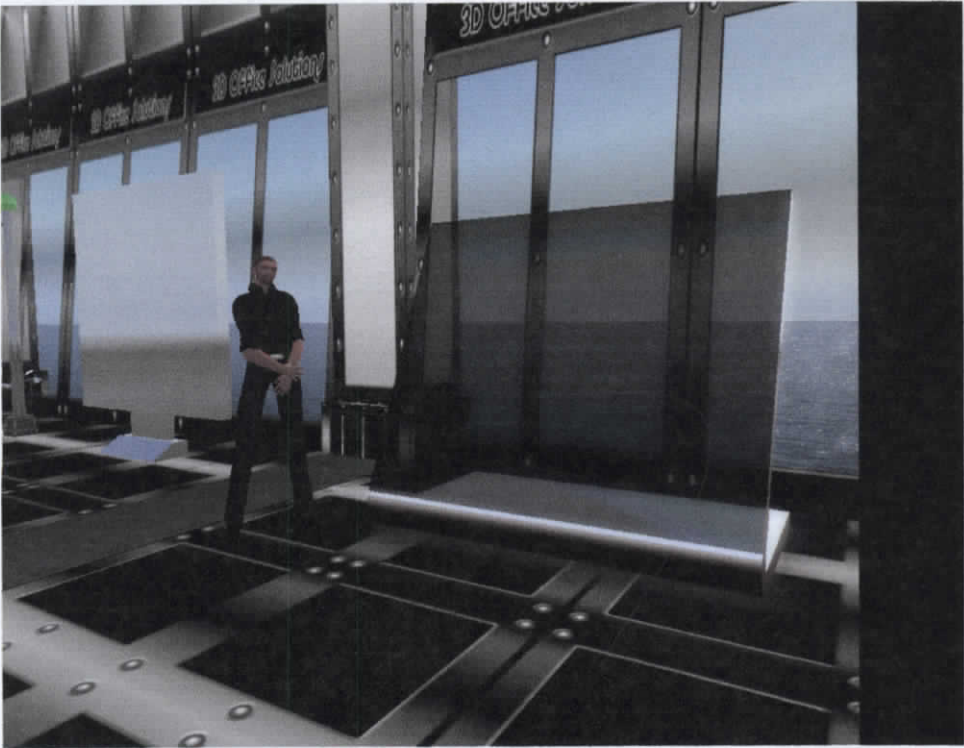
Gráfico 45: Script para acceso a la tienda vía navegador del ítem Laptop

#### 4. Pulsar el botón *Guardar*.

### Tienda virtual de libros

Ubicada en la segunda planta, muestra seis libros ubicados sobre una estantería; cada uno de los cuales, al hacer clic sobre él se desplegará un mensaje que pregunta si se desea acceder, vía el navegador Web, al sitio oficial del comercializador de libros.

A continuación se muestra la región en Second Life donde se adquirirán la estantería de libros necesarios para implementar la *Tienda virtual de libros*.



<b>Región:</b>	3D OFFICE SOLUTIONS
<b>Creador:</b>	Szandor Kirkorian
<b>SLurl:</b>	<a href="http://slurl.com/secondlife/3DOS/4/158/27">http://slurl.com/secondlife/3DOS/4/158/27</a>
<b>Costo estantería de libros:</b>	69L\$

Gráfico 46: Estantería de libros de la Tienda virtual de libros

Una vez adquirida, tomamos la estantería del *Inventario* y la posicionamos, desplazándola sobre sus ejes X, Y y Z, en el área destinada a la *Tienda virtual de libros*, según se indica en el *Gráfico 21*.

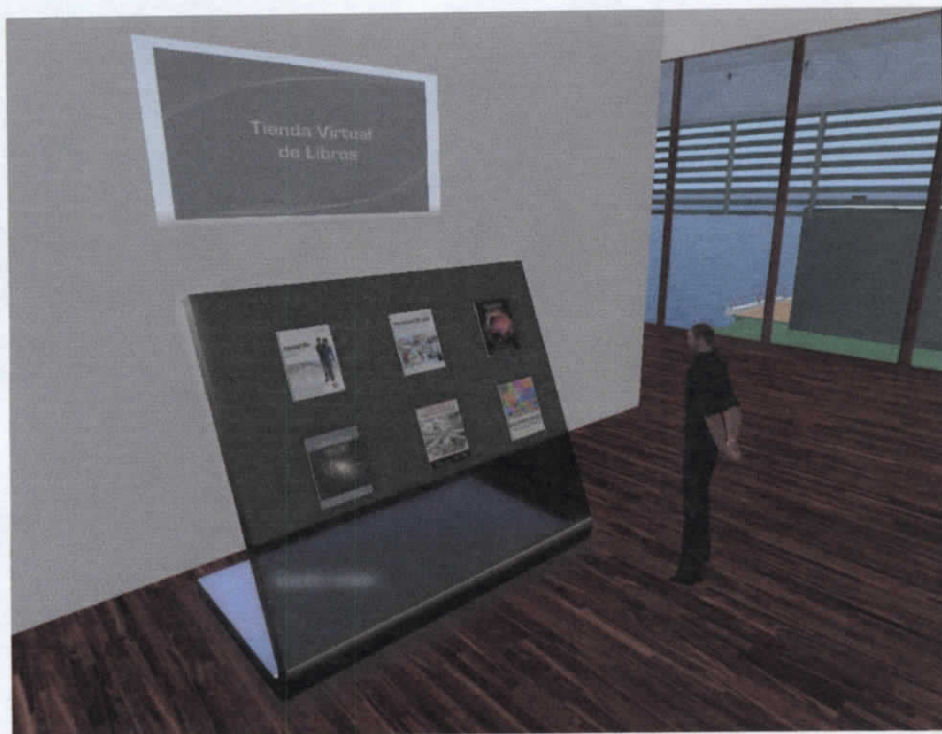


Gráfico 47: Tienda virtual de libros ubicada en la segunda planta

Configuración: Pasos para crear los libros de la tienda virtual que serán ubicados sobre la estantería:

1. Clic en el botón *Construir* en el menú inferior del visor de Second Life, se desplegará una ventana.
2. Seleccionar la forma *Cubo* y hacer clic sobre el área en el mundo donde se desea colocar el objeto.

3. Seleccionar la pestaña *Objeto*, en la ventana *Construir*, y dentro de la sección *Tamaño (metros)* ingresar los valores para los campos X, Y, Z los siguientes: X=0.020 Y=0.400 Z=0.500
  
4. Seleccionar la pestaña *Textura*, en la ventana *Construir*, clic sobre la imagen *Textura – de madera por defecto-* y seleccionar el botón *Blanca* en la nueva ventana que se despliegue, luego cerrar esta ventana.
  
5. Seleccionar la pestaña *Textura*, en la ventana *Construir*, clic sobre el menú desplegable *Brillantez* y elegir *Media*, luego cerrar este ventana.
  
6. Utilizar los ejes X, Y y Z del objeto para desplazar el estante ya creado a la posición deseada.

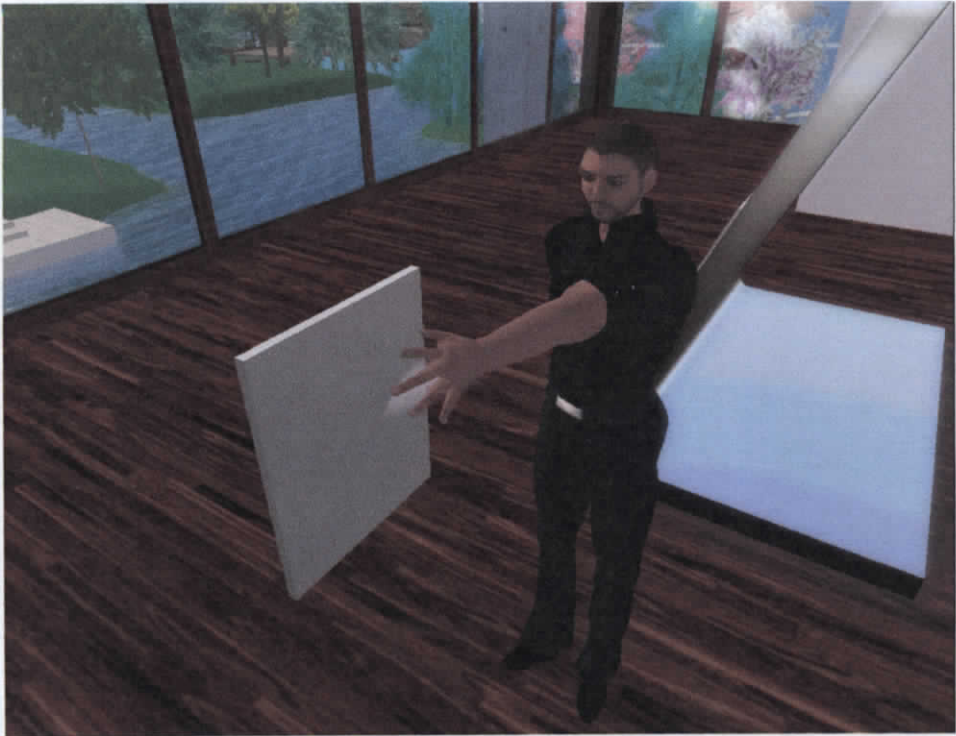


Gráfico 48: Libro modelado terminado sin imagen de portada

Pasos para colocar una imagen que servirá de portada de los libros

1. Hacer clic derecho sobre el objeto (libro) y seleccionar *Editar...*
2. Seleccionar *Elegir la cara*, en la ventana *Construir*, clic sobre la cara frontal del letrero recién creado.
3. Seleccionar la pestaña *Textura*, clic sobre la imagen *Textura* – de madera por defecto- seleccionar la imagen previamente designada como portada del libro. almacenada en *My Inventory*. Pulsar el botón *Elegir*.

4. Seleccionar la pestaña *Textura*, en la ventana *Construir*, clic sobre el menú desplegable *Brillantez* y elegir *Ninguna*, luego cerrar este ventana.



Gráfico 49: Libro modelado terminado con imagen de portada

Pasos para hacer del letrero un objeto que permita, al hacer clic sobre él, desplegar el Sitio Web del fabricante en el navegador interno de Second Life.

1. Hacer clic derecho sobre el objeto (letrero) y seleccionar *Editar...*
2. Seleccionar la pestaña *Contenido*, clic sobre el botón *Script nuevo*, se creará *New Script* dentro de la carpeta *Contents*.

3. Hacer doble clic sobre *New Script* y reemplazamos el código de ejemplo incluido con el siguiente código nuevo para cada ítem como se indica a continuación:

```
//Compact Script by Alessandro Spires to SecondBits and Second Life
default
{
  touch_start(integer num_detected)
  {
    llLoadURL(llDetectedKey(0), "Le interesa conocer más de este
libro? Visite la tienda B&N", " http://bit.ly/dxPlw1");
  }
}
```

Gráfico 50: Script para acceso a la tienda vía navegador Web del ítem libro 1

```
//Compact Script by Alessandro Spires to SecondBits and Second Life
default
{
  touch_start(integer num_detected)
  {
    llLoadURL(llDetectedKey(0), " Le interesa conocer más de este
libro? Visite la tienda B&N ", " http://bit.ly/8XULNe");
  }
}
```

Gráfico 51: Script para acceso a la tienda vía navegador Web del ítem libro 2

```
//Compact Script by Alessandro Spires to SecondBits and Second Life
default
{
  touch_start(integer num_detected)
  {
    llLoadURL(llDetectedKey(0), " Le interesa conocer más de este libro? Visite la tienda
B&N ", " http://bit.ly/drSyMI");
  }
}
```

Gráfico 52 Script para acceso a la tienda vía navegador Web del ítem libro 3

```
//Compact Script by Alessandro Spires to SecondBits and Second Life
default
{
  touch_start(integer num_detected)
  {
    llLoadURL(llDetectedKey(0), " Le interesa conocer más de este libro? Visite la tienda
B&N ", " http://bit.ly/ajLZg6");
  }
}
```

Gráfico 53: Script para acceso a la tienda vía navegador Web del ítem libro 4

```
//Compact Script by Alessandro Spires to SecondBits and Second Life
default
{
  touch_start(integer num_detected)
  {
    llLoadURL(llDetectedKey(0), " Le interesa conocer más de este libro? Visite la tienda
B&N ", " http://bit.ly/a3jVg4");
  }
}
```

Gráfico 54: Script para acceso a la tienda vía navegador Web del ítem libro 5

```
//Compact Script by Alessandro Spires to SecondBits and Second Life
default
{
  touch_start(integer num_detected)
  {
    llLoadURL(llDetectedKey(0), " Le interesa conocer más de este
libro? Visite la tienda B&N ", " http://bit.ly/9WDbJh");
  }
}
```

Gráfico 55: Script para acceso a la tienda vía navegador Web del ítem libro 6

#### 4. Pulsar el botón *Guardar*.

### **3.5.1.3.3 Computador portátil de Contacto**

Ubicado en la segunda planta, este computador permitirá enviar correos electrónicos a direcciones fuera de Second Life, visualizar direcciones URL de Sitios Webs previamente definidos por el administrador, así como desplegará el estado de conexión del administrador entre en-línea o fuera de línea (Online / Offline respectivamente).

A continuación se muestra la región en Second Life donde se adquirirán el computador portátil de contacto necesario para implementar el *Área de contacto*.



<b>Región:</b>	Advanced Virtual
<b>Creador:</b>	Frankie Rockett
<b>SLurl:</b>	<a href="http://slurl.com/secondlife/Klaw/38/85/25">http://slurl.com/secondlife/Klaw/38/85/25</a>
<b>Costo computador portátil de contacto:</b>	1000L\$

Gráfico 56: Computador portátil de contacto para el Área de contacto

Una vez adquirido, tomamos computador portátil de contacto del *Inventario* y lo posicionamos, desplazándolo sobre sus ejes X, Y y Z, en el área destinada al *Área de Contacto*, según se indica en el *Gráfico 17*.

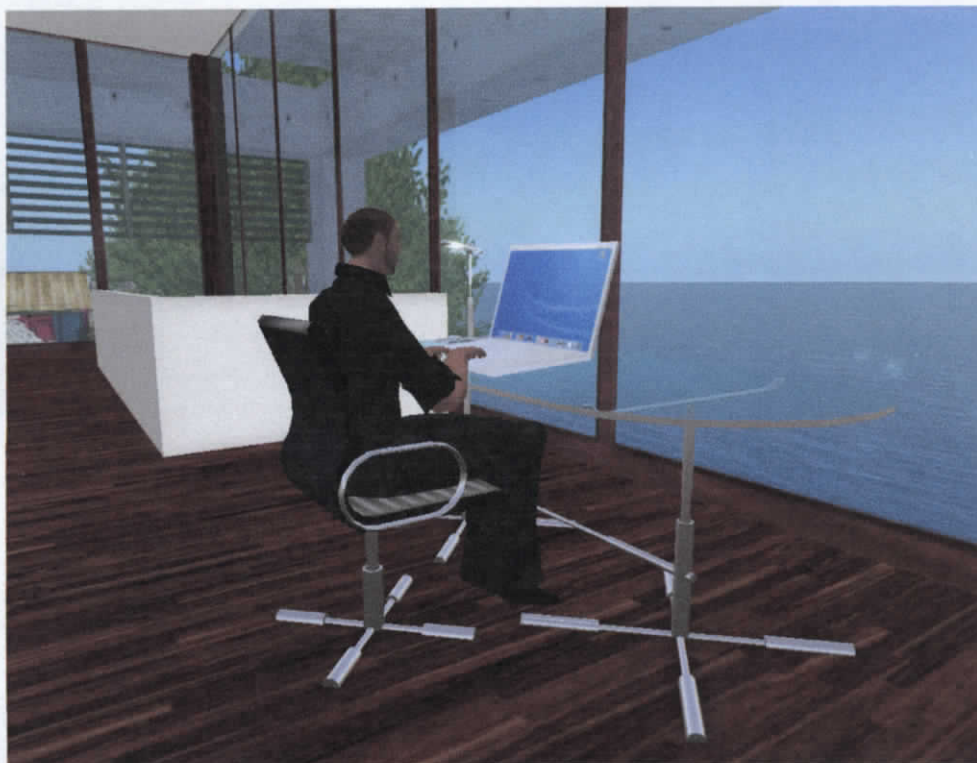


Gráfico 57: Área de contacto ubicada en la segunda planta

**Configuración:** Pasos para enviar un correo electrónico a una dirección fuera de Second Life.

1. Hacer clic sobre el computador portátil de contacto
2. En el menú de opciones desplegado, presionar el botón *Address* e ingresar en la barra de *Chat* la dirección de correo electrónico del destinatario y presionar el botón *Decir*.

3. En el menú de opciones desplegado, presionar el botón *Subject* e ingresar en la barra de *Chat* el asunto del mensaje a enviar y presionar el botón *Decir*.
  
4. En el menú de opciones desplegado, presionar el botón *Message* e ingresar en la barra de *Chat* el texto del mensaje a enviar y presionar el botón *Decir*.
  
5. Se desplegará un mensaje preguntando si se desea enviar el correo electrónico, presionamos *Yes*.
  
6. Se desplegará un mensaje confirmando el envío del correo electrónico

Pasos para establecer una dirección URL definida por el administrador para que los visitantes puedan visualizarla en el navegador Web de Second Life:

1. Hacer clic sobre el computador portátil de contacto
  
2. En el menú de opciones desplegado, presionar el botón *Web Site*

3. En el menú de opciones desplegado, presionar el botón *Define*
4. En la barra de Chat, en la parte inferior izquierda de la pantalla, ingresar la dirección URL correspondiente al Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua y presionar el botón *Decir*.

```
http://Web.mac.com/victor.molina/TSC/Welcome.html
```

Se dispone de 30 segundos para completar esta tarea, caso contrario tendrá que repetir el proceso desde el paso 1.

5. Se desplegará un mensaje confirmando la dirección URL ingresada

Pasos para desplegar la dirección URL definida por el administrador por algún visitante:

1. Hacer clic sobre el computador portátil de contacto.
2. En el menú de opciones desplegado, presionar el botón *Web Site*.

3. En el menú de opciones desplegado, presionar el botón *Browse*.
4. Se desplegará un mensaje solicitando confirmar la carga de la página Web solicitada. Presionar *Cargar*.
5. Se abrirá el navegador Web de Second Life y se desplegará la página Web solicitada.



Gráfico 58: Dirección URL desplegada desde el computador portátil de contacto

Pasos para mostrar el estado de conexión del propietario entre en-línea y fuera de línea (Online / Offline respectivamente):

1. Hacer clic sobre el computador portátil de contacto

2. En el menú de opciones desplegado, presionar el botón *Online*
  
3. En el menú de opciones desplegado, presionar el botón *Show Self*.
  
4. Sobre computador de portátil de contacto se desplegará los siguientes mensajes según el estado de conexión del propietario.

Estado en línea = Jagerz Diesel's Online (texto color verde)
Estado fuera de línea = Jagerz Diesel's Offline (texto color rojo)

Gráfico 59: Mensaje de estado de conexión *Online* del propietario

#### **3.5.1.3.4 Mobiliario y accesorios**

Se requiere dotar al entorno virtual 3D del mobiliario y accesorios necesarios para crear el ambiente de cada una de las áreas tanto en la plata baja como alta. A continuación se muestra las diferentes regiones en Second Life donde se los elementos pertinentes para tal efecto



**Región:** Maximun Minimum VIP's  
**Creador:** Maximillian Milosz  
**SLurl:** <http://slurl.com/secondlife/Maximum%20Minimum/144/131/23>  
**Costo juego de sala:** 1295L\$  
**Costo alfombra:** 95L\$

Gráfico 60: Juego de sala del Área de recepción en la primera planta



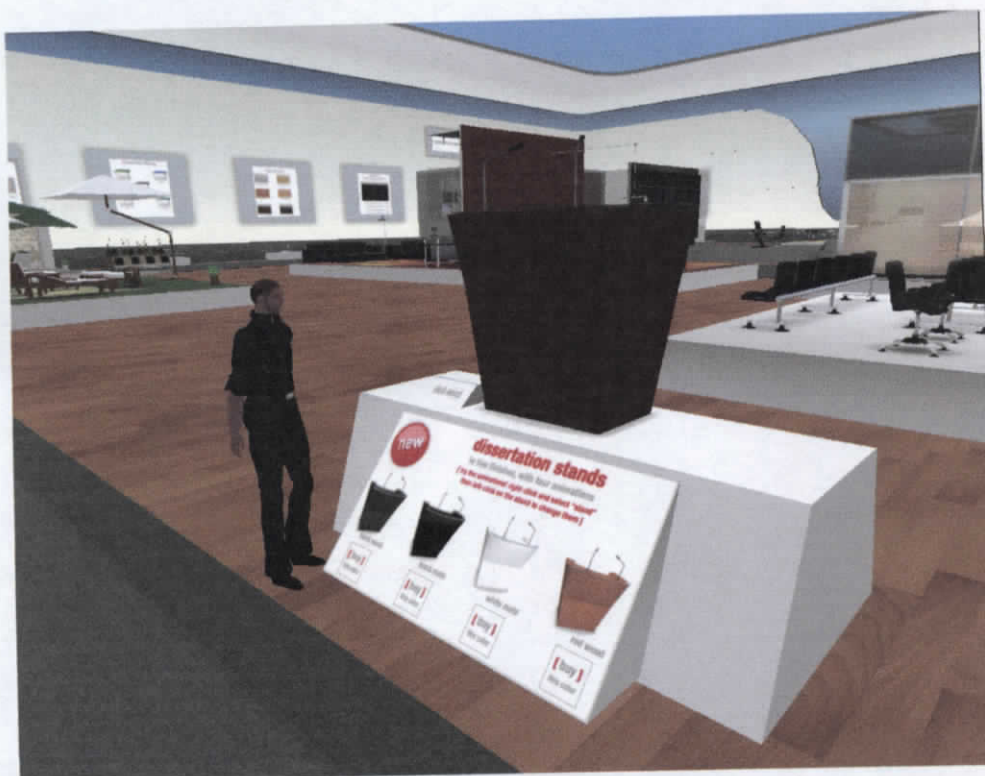
**Región:** Maximun Minimum VIP's  
**Creador:** Maximillian Milosz  
**SLurl:** <http://slurl.com/secondlife/Maximum%20Minimum/128/128/23>  
**Costo estación de trabajo:** 895L\$

Gráfico 61: Estación de trabajo del Área de recepción en la primera planta



<b>Región:</b>	Maximun Minimum VIP's
<b>Creador:</b>	Maximillian Milosz
<b>SLurl:</b>	<a href="http://slurl.com/secondlife/Maximum%20Minimum/141/94/23">http://slurl.com/secondlife/Maximum%20Minimum/141/94/23</a>
<b>Costo lámpara colgante:</b>	195L\$
<b>Costo lámpara de piso:</b>	145L\$

Gráfico 62: Lámparas del Área de recepción y de Contacto en la primera y segunda planta respectivamente



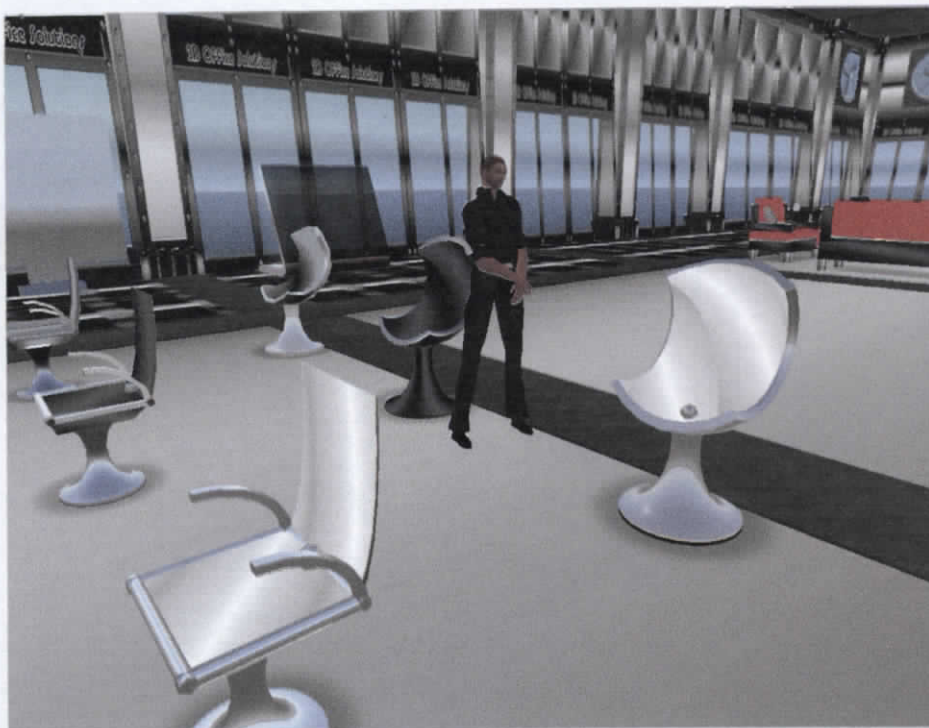
**Región:** [ kunst ] furniture & deco  
**Propietario:** Kunst Himmel  
**SLurl:** <http://slurl.com/secondlife/kunst/130/19/23>  
**Costo:** 480L\$

Gráfico 63: Stand de disertación del Sala de reuniones multimedia en la primera planta



**Región:** Maximun Minimum VIP's  
**Creador:** Maximillian Milosz  
**SLurl:** <http://slurl.com/secondlife/kunst/123/95/24>  
**Costo alfombra roja:** 140L\$

Gráfico 64: Alfombra roja de la Sala de reuniones multimedia en la segunda planta



<b>Región:</b>	3D OFFICE SOLUTIONS
<b>Creador:</b>	Szandor Kirkorian
<b>SLurl:</b>	<a href="http://slurl.com/secondlife/3DOS/15/155/27">http://slurl.com/secondlife/3DOS/15/155/27</a>
<b>Costo silla circular:</b>	99L\$, cada silla, total requerido 3 sillas

Gráfico 65: Silla circular de la Sala de reuniones multimedia en la segunda planta

Tomamos el mobiliario adquirido del *Inventario* y lo posicionamos, desplazándolo sobre sus ejes X, Y y Z, en las áreas destinadas, según se indica en el *Gráfico 16* y *Gráfico 17*.

### 3.5.1.3.5 Señalética

Para facilitar la navegación del avatar por las distintas áreas del entorno virtual 3D, se cree pertinente ubicar letreros que identifiquen lo siguiente:

## Segunda planta

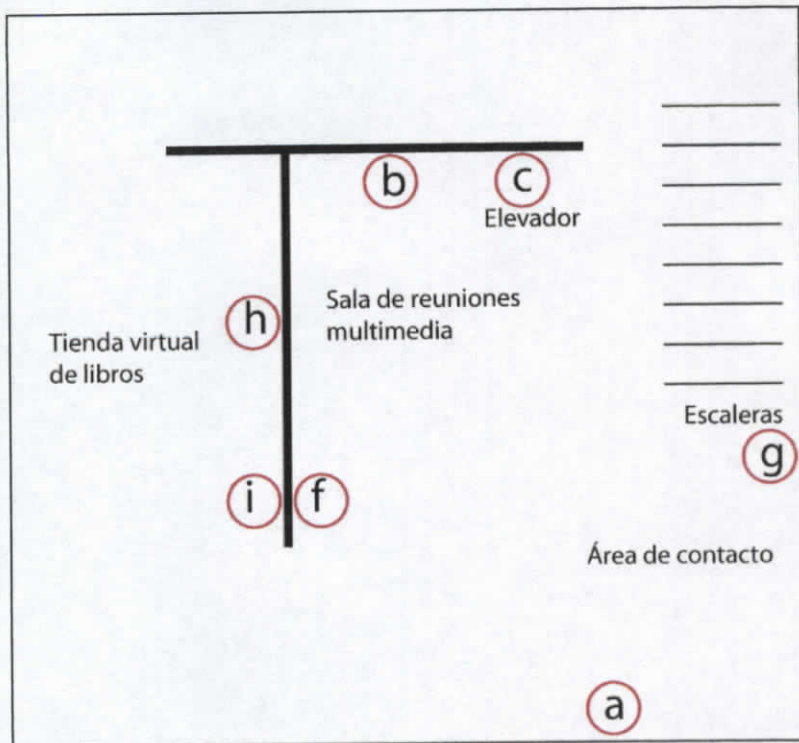


Gráfico 67: Disposición de los letreros en la segunda planta

- a. Mapa del sitio (entorno virtual 3D)
- b. Logo identificativo del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua
- c. Descriptivo e instructivo para el uso del elevador

- d. Tienda virtual de computadoras
  
- e. Descriptivo e instructivo para interacción en la Tienda virtual de computadoras
  
- f. Descriptivo e Instructivo para la interacción en la Sala de reuniones multimedia
  
- g. Descriptivo e instructivo para interacción en el Área de contacto
  
- h. Tienda virtual de libros
  
- i. Descriptivo e instructivo para interacción en la Tienda virtual de libros

**Configuración:** Pasos para crear los letreros que conformarán la señalética a usarse en el entorno virtual 3D:

1. Clic en el botón *Construir* en el menú inferior del visor de Second Life, se desplegará una ventana.

2. Seleccionar el prim *Cubo* y hacer clic sobre el área en el mundo donde se desea colocar el objeto.
  
3. Seleccionar la pestaña *Objeto*, en la ventana *Construir*, dentro de la sección *Tamaño* (metros) ingresar los siguientes valores para X, Y y Z, según corresponda:

Letrero	Descripción	Valores para X, Y y Z
a	Mapa del sitio (entorno virtual 3D)	X= 1.0 Y=0.01 Z=1.0
b	Logo identificativo del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua	X= 1.0 Y=0.01 Z=1.0
c	Descriptivo e instructivo para el uso del elevador	X= 1.0 Y=0.01 Z=1.0
d	Tienda virtual de computadoras	X= 1.0 Y=0.01 Z=1.0
e	Descriptivo para interacción en la Tienda virtual de computadoras	X= 1.0 Y=0.01 Z=1.0
f	Descriptivo para la interacción en la Sala de reuniones multimedia	X= 1.0 Y=0.01 Z=1.0
g	Descriptivo para interacción en el Área de contacto	X= 1.0 Y=0.01 Z=1.0
h	Tienda virtual de libros	X= 1.0 Y=0.01 Z=1.0
i	Descriptivo para interacción en la Tienda virtual de libros	X= 1.0 Y=0.01 Z=1.0

Tabla 1: Dimensiones de la señalética del entorno virtual 3D

4. Seleccionar la pestaña *Textura*, en la ventana *Construir*, clic sobre la imagen *Textura* – de madera por defecto- y seleccionar el botón *Blanca* en la nueva ventana que se despliegue, luego cerrar esta ventana.
  
5. Seleccionar la pestaña *Textura*, en la ventana *Construir*, clic sobre el menú desplegable *Brillantez* y elegir *Media*, luego cerrar este ventana.

6. Utilizar los ejes X, Y y Z para desplazar el letrero ya creado a la posición deseada. (ver Gráficos 66 y 67 )

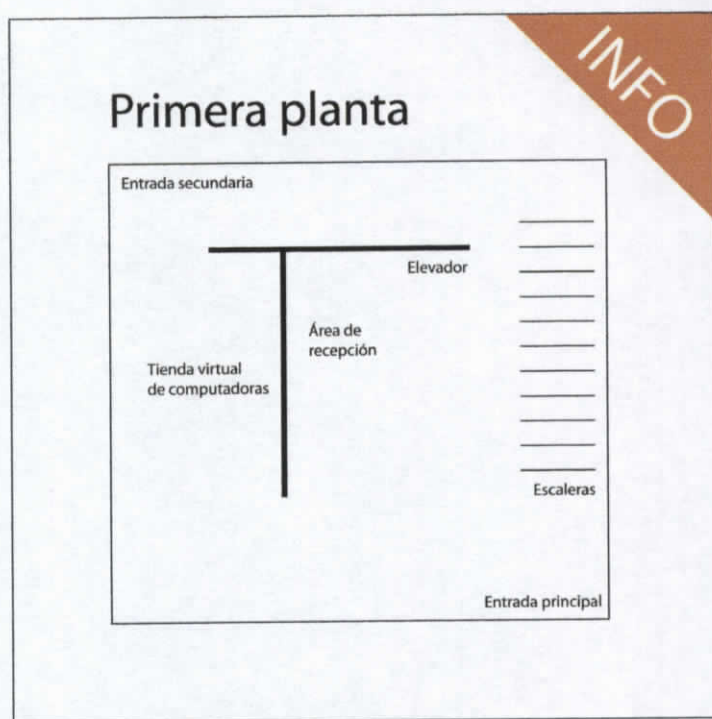


Gráfico 68: Letrero del Mapa del Sitio (entorno virtual 3D), primera planta



Gráfico 69: Letrero del Mapa del Sitio (entorno virtual 3D), segunda planta

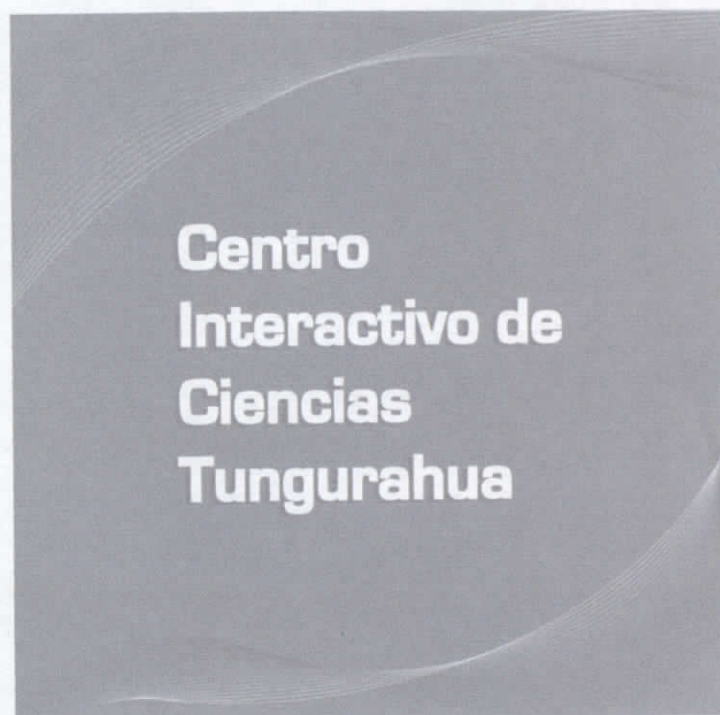



Gráfico 70: Letrero del Logo del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua



Gráfico 71: Letrero de la Tienda virtual de computadoras



Gráfico 72: Letrero de la Tienda virtual de libros




**Tienda virtual de  
Computadoras**  
Modelos disponibles:

- Mac Pro
- iMac
- Mac Book Pro

Haga clic en el letrero "Comprar"  
para acceder al sitio oficial

Gráfico 73: Letrero descriptivo de la Tienda virtual de computadoras



**Tienda virtual  
de libros**  
Categorías disponibles:

- Espacio
- Ciencias
- Metaversos
- Medios sociales

Haga clic sobre la portada de un libro  
para acceder al sitio oficial

Gráfico 74: Letrero descriptivo de la Tienda virtual de libros



Gráfico 75: Letrero descriptivo del Área de contacto

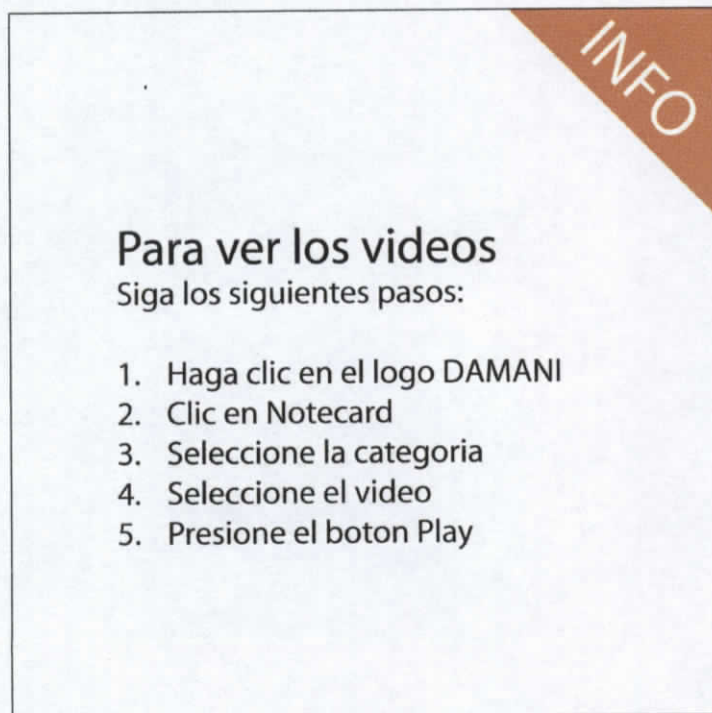


Gráfico 76: Letrero descriptivo de la Sala de reuniones multimedia

### 3.5.2 Tabla resumen de costos

A continuación se muestra una tabla resumen con los objetos adquiridos en diferentes lugares en Second Life para ser adaptados, configurados y utilizados para la implementación del entorno virtual 3D. Los valores se indican en la moneda oficial de Second Life, dólares Linden L\$. al final se incluye además su equivalente en dólares americanos USD \$.

Ítem	Nombre del objeto	Cantidad	Costo L\$	Total L\$
1	Espacio virtual	12	2.000	24.000
2	Infraestructura	1	1.298	1.298
3	Visor multimedia	2	495	990
4	Computador de escritorio	1	280	280
5	Computador portátil	1	360	360
6	CPU	1	320	320
7	Estantería libros	1	69	69
8	Computador portátil de contacto	1	1.000	1.000
9	Juego de sala	1	1.295	1.295
10	Alfombra blanca	1	95	95
11	Estación de trabajo	1	895	895
12	Lámpara colgante	1	195	195
13	Lámpara de piso	1	145	145
14	Stand de disertación	1	480	480
15	Alfombra roja	1	140	140
16	Silla circular	3	99	297
			<b>Total L\$</b>	<b>31.859</b>
			<b>Total USD \$</b>	<b>121.80</b>

Tabla 2 : Resumen de costos

## CAPITULO IV

### 3 Análisis e interpretación de los resultados

Dentro de las áreas de práctica de la Arquitectura de la Información: Usuarios, Contenido y Contexto, descritos en el Capítulo II del presente documento, se requiere evaluar el entorno virtual 3D implementado para el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua en Second Life, realizando pruebas de usabilidad del entornos virtual y entrevistas a los participantes posterior a la visita guiada al Centro.

Para poder realizar pruebas de usabilidad se ha tomado como referencia el documento *"Usability test plan"* y el documento *"Usability test report"* publicados en el sitio Web (Usability, Measuring Usability), con el fin de poder hacer mediciones cuantitativas y cualitativas poder determinar si aplicación de la Arquitectura de la Información en el entorno virtual 3D propuesto ha influido en el nivel de usabilidad del mismo centrado en el usuario.

## **4.1 Plan de pruebas de usabilidad**

### **4.1.1 Descripción general**

Se pretende conducir un plan de pruebas de usabilidad durante el desarrollo del entorno virtual 3D para el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua en Second Life. Los objetivos de las pruebas de usabilidad son establecer una línea de base del desempeño del usuario, establecer y validar las mediciones de desempeño, e identificar posibles problemas de Arquitectura de la Información para ser mejorada la eficiencia, productividad y la satisfacción del usuario final.

### **4.1.2 Objetivos**

Los objetivos del plan de pruebas son:

- Determinar las inconsistencias de diseño y problemas de usabilidad en áreas dentro del entorno virtual 3D, mismas que pueden incluir:
  - Errores de navegación
  - Errores de presentación

- Problemas de uso
  
- Probar el entorno virtual 3D bajo condiciones de prueba controlados con usuarios representativos. Los datos serán usados para comprobar si las metas correspondientes a efectividad, eficiencia e interfaz de usuario bien recibida han sido cumplidos.
  
- Establecer una línea de base del desempeño del usuario y los niveles de satisfacción para futuras pruebas y evaluaciones.

Los usuarios finales a quienes el entorno virtual 3D está destinado son los miembros, investigadores y estudiantes del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua, que puedan utilizar Second Life como un medio de comunicación e interacción y participación entre ellos. De ellos se ha considerado para participar, como se establece en la muestra del universo planteado en el Capítulo I, tres profesionales con título de cuarto nivel residentes en la ciudad de Ambato, que conformarán el grupo de pruebas de usabilidad. Las pruebas se realizarán en distintas etapas de desarrollo del entorno virtual 3D para poder probar aspectos específicos. Para el criterio del número de usuarios que realizarán las pruebas y que éstas deben realizarse en distintas etapas de desarrollo se ha seguido las recomendaciones del autor (Krug, 2006, p.138)

### **4.1.3 Metodología**

Para las pruebas de usabilidad se requerirá un número de tres personas, en tres sesiones de prueba durante la etapa de desarrollo del proyecto.

Las herramientas que facilitaran la interacción de los participantes se utilizaran para las pruebas se describen a continuación:

- Computadora con conexión a Internet de banda ancha
- Visor de Second Life instalado
- Cuenta de usuario de Second Life

Se medirá la usabilidad que el usuario en situaciones específicas y se registrará la facilidad con la que efectúe tareas, perciba situaciones, y sugiera mejoras para el proyecto implementado.

#### **4.1.3.1 Participantes**

El criterio de selección de los participantes que conforman la muestra establecida dentro del universo planteado son los siguientes:

- Una persona que se desenvuelva el área tecnológica y haya interactuado con anterioridad con Second Life
- Una persona que se desenvuelva el área tecnológica y no haya interactuado con anterioridad con Second Life
- Una persona de una de un área distinta a la tecnológica y no haya interactuado con anterioridad con Second Life.

Contar con personas de con características distintas entre si hará mas significativa y enriquecedora la experiencia de las pruebas de usabilidad al no dirigir hacia cierta área en particular las pruebas ni tener en su totalidad conceptos preconcebidos acerca de la plataforma Second Life y el entorno virtual 3D propuesto.

#### **4.1.3.2 Entrenamiento**

Aquellas personas que no han interactuado con anterioridad con Second Life se les le capacita previamente en la herramienta del visor, y sus componentes básicos que les permitan manipular al avatar e interactuar con el entorno.

#### 4.1.4 Procedimiento

Los participantes tomarán parte de un test de usabilidad en un entorno controlado previa coordinación. Un computador portátil con conexión a Internet de banda ancha (mínimo 512Kbps) en el cual este instalado previamente el visor de Second Life será utilizado como herramienta para realizar las pruebas. La interacción del participante (uno a la vez) con el entorno virtual 3D implementado será monitoreado por el facilitador sentado junto a él en la misma oficina.

El facilitador introducirá el entorno virtual 3D a los participante y le indicará que se evaluará la aplicación y no al participante en sí y se responderá cualquier pregunta que éste pueda tener.

El participante completará un cuestionario con información de trasfondo sobre su persona relevante a las prueba de usabilidad. El facilitador pedirá al participante que realice una seria de tareas mismas que serán leídas en voz alta por el participante. Se medirá en tiempo que el participante tarde en completar cada tarea. El tiempo empezara a correr cuando el participante inicie la tarea.

El facilitador pedirá al participante que piense en voz alta al interactuar con el entorno virtual 3D a fin de poder registrar su razonamiento cuando efectúa una tarea en particular. El facilitador observará y registrará el

comportamiento del usuario, sus comentarios y las acciones que realice durante la prueba.

Luego de cada, el participante completará un cuestionario para medirá la calidad de satisfacción.

#### **4.1.5 Tareas de Usabilidad**

Las tareas de usabilidad estarán derivadas de escenarios específicos de prueba. Las tareas son de las más comunes y relativamente complejas funciones disponibles en el entorno virtual 3D. Las tareas son idénticas para todos los participantes.

Los escenarios donde los participantes intentaran cumplir con la tareas serán en tres etapas de desarrollo del entorno virtual 3D, con la finalidad de poder identificar los posibles problemas en etapas iniciales y poder corregirlos según avanza la implementación del la solución planteada, y no hacer una sola prueba al final de la implementación. Así mismo el grupo de participantes que realizarán las pruebas dentro de las etapas indicadas, lo conformarán un numero de tres personas, de esta manera será más fácil poder recopilar y tratar la información obtenida durante las pruebas.

#### 4.1.6 Métricas de usabilidad

Las métricas de usabilidad se refieren al desempeño del usuario en relación a los objetivos de desempeño necesarios para satisfacer los requerimientos de usabilidad, como son: porcentaje de cumplimiento exitoso, porcentaje de errores, tiempo de cumplimiento de las tareas y evaluaciones subjetivas.

#### 4.1.7 Objetivos de usabilidad

La siguiente sección describe los objetivos de usabilidad para el entorno virtual 3D para el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua.

- **Porcentaje de cumplimiento:** Porcentaje de participantes de las pruebas que han completado una tarea sin errores críticos. El objetivo es un porcentaje de cumplimiento del 100% en las tareas de las pruebas de usabilidad.
- **Porcentaje de libres de error:** Es el porcentaje de los participantes que han completado una tarea sin ningún error (crítico o no crítico).
- **Tiempo de cumplimiento de la tareas:** Es el tiempo que un participante tarda en cumplir una tarea.

- **Medidas subjetivas:** Las opiniones subjetivas acerca de tareas específicas, tiempo de ejecutar cada tarea, características y funcionalidades serán recopiladas. Al final de la prueba, los participantes medirán su satisfacción dentro de todo el entorno virtual 3D.

Luego de efectuadas las pruebas de usabilidad según lo planificado se obtendrá un reporte de resultados.

## **4.2 Resultados de pruebas de usabilidad**

El entorno virtual 3D para el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua en Second Life en un espacio creado para o de integración e interacción para sus miembros, y que además busca recrear experiencias pedagógicas inmersivas.

Se conducen pruebas de usabilidad en tres etapas distintas de desarrollo utilizando el computador portátil del administrador. Se utilizan además otra computadora portátil adicional para observar desde la perspectiva del avatar del administrador el desarrollo del desempeño del participante. Cada sesión permite recopilar información relevante acerca de las elecciones de navegación del participante, porcentajes de tareas cumplidas, comentarios y niveles de satisfacción global, preguntas y retroalimentación.

#### 4.2.1 Resumen Ejecutivo

El propósito de las pruebas fue el determinar los niveles de usabilidad del entorno virtual 3D que ha sido implementado utilizando una metodología de Arquitectura de la Información.

Tres participantes atendieron a tres pruebas de usabilidad en tres etapas distintas de desarrollo. Se utilizó este criterio con el fin de identificar la mayor cantidad de posibles problemas de usabilidad en escenarios específicos frente a la cantidad de ellos que se podría obtener si se hiciera una sola prueba al final de la implementación con un número mayor de personas e información que tratar.

Las pruebas de usabilidad identificaron solamente algunos problemas menores que incluyen:

- Falta de letrero con el logo del Centro en los exteriores de la entrada secundaria
- Falta de visibilidad de los letreros informativos del Centro

- Confusión en el uso del computador portátil del área de contacto

Este documento contiene la retroalimentación del participante, niveles de satisfacción, porcentajes de cumplimiento de tareas, porcentajes de facilidad o dificultad de cumplimiento, tiempo de prueba, errores y recomendaciones de mejoras.

## **4.2.2 Metodología**

### **4.2.2.1 Sesiones**

Se invito a los participantes a formar parte de las pruebas de usabilidad, aceptando y asistiendo a las fechas y horas destinadas para tal propósito. El tiempo de duración de cada sesión fue alrededor de una hora. Durante la sesión el administrador se explico las pruebas de usabilidad. Los participantes leyeron las tareas e intentaron cumplirlas en el entorno virtual 3D.

Después de cada prueba el administrador pidió a los participantes que califiquen su experiencia sobre una escala de 5 puntos. La escala va desde Muy en desacuerdo a Fuertemente de acuerdo. Lo puntos que se miden con esta escala son:

- Cuán fácil fue completar la tarea
- Habilidad de saber su ubicación en cual área del entorno virtual 3D
- Exactitud en predecir en cual sección de entorno virtual 3D se encuentra la información.

Luego que la tarea fue completada, el administrador pide al participante la calificación general del entorno virtual 3D calificar a todo el entorno virtual 3D sobre una escala de 5 puntos (de Muy en desacuerdo a Fuertemente de acuerdo) los siguientes puntos subjetivos:

- Facilidad de uso
- Frecuencia de uso
- Dificultad para saber su ubicación en cual área del entorno virtual 3D

- Habilidad de aprendizaje (cual fácil sería para la mayoría de usuarios aprender a usar el entorno virtual 3D)
- Facilidad de acceso a la información (cuán rápido los participantes podrían encontrar la información).
- Apariencia y atractivo - el área de recepción haría querer explorar el entorno virtual 3D
- Contenido del entorno virtual 3D – el contenido del sitio haría al participante volver.
- Organización del entorno virtual 3D

Adicionalmente, el administrador le pedirá al participante responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué es lo que más le gustó?
- ¿Qué es lo que más le disgustó?

- ¿Recomendaciones de mejoramiento

#### **4.2.2.2 Participantes**

Todos los participantes (tres), son profesionales de cuarto nivel residentes en la ciudad de Ambato.

Tres participantes fueron citados a tres fechas acordadas de prueba durante el desarrollo del entorno virtual 3D. Todos ellos completaron las pruebas según lo planificado.

#### **4.2.2.3 Pruebas de evaluación**

Los escenarios de prueba fueron determinados por el investigador del presente proyecto en las tres etapas de desarrollo del entorno virtual 3D:

- Prueba 1; etapa: implementación de la infraestructura y ubicación de la señalética informativa
- Prueba 2; etapa: implementación del área de recepción y sala de reuniones multimedia.

- Prueba 3; etapa: implementación de la tienda virtual de libros y computadoras

A continuación se describe cada una de las pruebas realizadas así como las tareas que cada participante debía cumplir:

#### **4.2.3 Prueba uno (1)**

Etapa: Implementación de la infraestructura del entorno virtual 3D y ubicación de señalética informativa.

Tareas:

1. Identificar el propósito del edificio. (visto desde fuera)
2. Identificar una entrada e ingrese al edificio
3. Ir a la segunda planta del edificio.
4. Localizar el elevador en la planta alta

5. Ir a la primera planta utilizando el botón del elevador

#### 4.2.3.1 Resultados

##### 4.2.3.1.1 Porcentajes de cumplimiento de las tareas

Cada participante tuvo que cumplir las cinco tareas. A continuación se resume cuántas de ellas fueron cumplidas y en que porcentaje.

Prueba 1					
Participante	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5
1	-	√	√	√	√
2	√	√	√	-	√
3	√	√	√	√	√
<b>Tareas completadas</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>	<b>66%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>66%</b>	<b>100%</b>

Tabla 3 : Porcentaje de cumplimiento de las tareas

##### 4.2.3.1.2 Calificación de las tareas

Después de completar cada tarea, el participante calificó la facilidad o dificultad que tuvo en completarlas en base a los siguientes factores:

- Facilidad de completar la tarea

- Habilidad de saber su ubicación en cual área del entorno virtual 3D
- Exactitud en predecir en que sección de entorno virtual 3D debe realizar la tarea.

La escala sobre 5 puntos desde 1 (Muy en desacuerdo) hasta 5 (Fuertemente de acuerdo). El porcentaje de aceptación es la combinación de los niveles De acuerdo y Muy de acuerdo. Los niveles que sean mayores a 4 se consideran que al usuario le fue fácil completar la tarea, saber su ubicación y predecir donde debe completar la tarea.

Prueba 1				
Tarea	Facilidad de realizar tarea	Localización en el entorno	Predecir sección	Total
1. Identificar edificio	3.3 (33%)	3.7 (67%)	4.0 (100%)	3.7
2. Identificar entrada	4.3 (100%)	4,7 (100%)	4,7 (100%)	4,6
3. Ir a segunda planta	5.0 (100%)	4,7 (100%)	5.0 (100%)	4,9
4. Localizar elevador	3.3 (67%)	3.7 (67%)	3.7 (67%)	3,6
5. Ir a primera planta	4.3 (100%)	4.0 (100%)	3.7 (67%)	4.0

\*Porcentaje de acuerdo (%) = De acuerdo y Fuertemente De Acuerdo combinados

Tabla 4 : Calificación de las tareas

#### 4.2.3.1.3 Tiempo para cumplimiento de las tareas

Se registro el tiempo (indicado en segundos) en el que cada participante intentaba cumplir con una tarea. Algunas tareas son más difíciles de cumplir que otras lo que se refleja en el tiempo promedio de cada tarea.

Descripción de cada tarea:

- Tarea 1: Estar fuera del edificio e intentar identificarlo su propósito en base al letrero del Centro Interactivo de Ciencias ubicado en la entrada y observando los elementos internos del entorno virtual 3D.
- Tarea 2: Localizar una de las entradas, dar clic sobre ella para abrirla e ingresar al interior del edificio.
- Tarea 3: Una vez dentro del edificio, localizar alguna forma de llegar a la segunda planta, se podía elegir las escaleras como las mas obvia o el panel del elevador localizado en una da las paredes de la planta baja.
- Tarea 4: Localizar el panel del elevador en alguna de las paredes de la segunda planta.
- Tarea 5: Una vez localizado el panel del elevador, dar clic sobre el número uno correspondiente a la primera planta para dirigirse a ella.

Prueba 1				
	P1	P2	P3	Promedio Total
Tarea 1	150	85	103	112.7
Tarea 2	65	73	61	66.3
Tarea 3	32	35	42	36,3
Tarea 4	97	185	110	130.7
Tarea 5	36	38	24	32,7

Tabla 5: Tiempo para cumplimiento de las tareas

#### 4.2.3.1.4 Errores

El administrador, quien dirigió la prueba de usabilidad en esta etapa, registró los errores que los participantes cometían al tratar de completar las tareas asignadas.

Prueba 1				
	P1	P2	P3	Total Errores
Tarea 1	2	-	1	3
Tarea 2	-	1	1	2
Tarea 3	-	-	-	0
Tarea 4	1	3	1	5
Tarea 5	1	-	-	1

Tabla 6 : Errores

En la tarea 4, localizar el elevador en la primera planta, se obtuvieron 5 errores; los participantes que los cometieron buscaban un elevador tradicional con cabina y puertas deslizantes.

En la tarea 1, identificar el propósito del entorno virtual 3D, visto desde fuera, se produjeron 3 errores; los participantes que identificaron la entrada secundaria no asociaban el propósito de un centro de ciencias interactivo.

#### 4.2.3.1.5 Sumario de datos

La tabla a continuación muestra un sumario de los datos de la prueba 1. Los porcentajes bajos de cumplimiento y satisfacción, así como los niveles altos de error y tiempo son resaltados en color rojo.

Prueba 1				
Tarea	Tarea completada	Errores	Tiempo de tarea	Satisfacción*
1	2	3	112.7	3.7
2	3	2	66.3	4,6
3	3	0	36,3	4,9
4	2	5	130.7	3,6
5	3	1	32,7	4.0

\*Satisfacción = El valor combinado de las tres medidas post-pruebas: facilidad de completar la tarea, habilidad de saber su ubicación en el área del entorno virtual 3D y exactitud de predecir en que sección del entorno virtual 3D se debe realizar la tarea.

Tabla 6 : Sumario de datos prueba 1

#### 4.2.4 Prueba dos (2)

Etapa: Implementación de las áreas de recepción y sala de reuniones multimedia.

Tareas:

6. Identificar lo que mas llame la atención del área de recepción

7. Indicar los el propósito y los objetivos del Centro luego de observar la presentación en diapositivas.
8. Identificar, dentro de todo el centro, el área que corresponda a una sala de reuniones multimedia.
9. Reproducir un video en el visor de la sala re reuniones multimedia
10. Reproducir otro video dentro de las categorías expuestas en el visor de medios

#### **4.2.4.1 Resultados**

##### **4.2.4.1.1 Porcentajes de cumplimiento de las tareas**

Cada participante tiene tuvo que cumplir las cinco tareas. A continuación se resume cuántas de ellas fueron cumplidas y en que porcentaje.

Prueba 2					
Participante	Tarea 6	Tarea 7	Tarea 8	Tarea 9	Tarea 10
1	√	√	√	√	√
2	√	√	√	√	-
3	√	√	√	√	√
<b>Tareas completadas</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>66%</b>

Tabla 8 : Porcentaje de cumplimiento de las tareas

#### 4.2.4.1.2 Calificación de las tareas

Después de completar cada tarea, el participante calificó la facilidad o dificultad que tuvo en completarlas en base a los siguientes factores:

- Facilidad de completar la tarea
- Habilidad de saber su ubicación en cual área del entorno virtual 3D
- Exactitud en predecir en que sección de entorno virtual 3D debe realizar la tarea.

La escala sobre 5 puntos desde 1 (Muy en desacuerdo) hasta 5 (Fuertemente de acuerdo). El porcentaje de aceptación es la combinación de los niveles De acuerdo y Muy de acuerdo. Los niveles que sean mayores a 4 se consideran que al usuario le fue fácil completar la tarea, saber su ubicación y predecir donde debe completar la tarea.

Prueba 2				
Tarea	Facilidad de realizar tarea	Localización en el entono	Predecir sección	Total
6. Identificar elemento	5.0 (100%)	4.3 (100%)	4,7 (100%)	4,7
7. Indicar propósito y objetivo	4.0 (67%)	4,7 (100%)	4.3 (67%)	4,3
8. Identificar sala multimedia	4,7 (100%)	4,7 (100%)	4.3 (100%)	4,6
9. Reproducir video	4,7 (100%)	4,7 (100%)	4,7 (100%)	4,7
10. Reproducir video distinto	3.3 (33%)	4.0 (100%)	3.7 (67%)	3,7

\*Porcentaje de acuerdo (%) = De acuerdo y Fuertemente De Acuerdo combinados

Tabla 9: Calificación de las tareas

#### 4.2.4.1.3 Tiempo para cumplimiento de las tareas

Se registro el tiempo en el que cada participante intentaba cumplir con una tarea. Algunas tareas son más difíciles de cumplir que otras lo que se refleja en el tiempo promedio de cada tarea.

Descripción de cada tarea:

- Tarea 6: En el área de recepción identificar el elemento que llame más la atención del participante.
- Tarea 7: Observar la presentación en diapositivas en el visor de medios e indicar el propósito y objetivos del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua.

- Tarea 8: Recorrer el centro e identificar cual de todas las áreas hasta ese momento implementadas tiene por objeto el ser una sala de reuniones multimedia.
- Tarea 9: En de la sala de reuniones multimedia, reproducir el video que se encuentra precargado en el visor de medios.
- Tarea 10: En de la sala de reuniones multimedia, reproducir un video incluido en las categorías de los proyectos del Centro en el visor de medios.

<b>Prueba 2</b>				
	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>Promedio Total</b>
<b>Tarea 6</b>	10	12	7	9,7
<b>Tarea 7</b>	68	51	59	59,3
<b>Tarea 8</b>	41	39	51	43,7
<b>Tarea 9</b>	13	12	9	11,3
<b>Tarea 10</b>	56	<b>113</b>	75	<b>81,3</b>

Tabla 10: Tiempo de cumplimiento de las tareas

#### **4.2.4.1.4 Errores**

El administrador, quien dirigió la prueba de usabilidad en esta etapa, registró los errores que los participantes cometían al tratar de completar las tareas asignadas.

Prueba 2				
	P1	P2	P3	Total Errores
Tarea 6	-	-	-	0
Tarea 7	-	-	-	0
Tarea 8	1	-	-	1
Tarea 9	-	-	-	0
Tarea 10	2	5	1	7

Tabla 11: Errores

En la tarea 10, reproducir un video distinto, se obtuvieron 7 errores; los participantes tenían dificultad en ingresar a la sección dentro del visor de medios donde se encontraban los videos agrupados por categorías. Uno de los participantes no pudo completar la tarea y dos de tres participantes indicaron que no vieron el letrero en la pared junto al visor de medios con las instrucciones para dicha tarea.

En la tarea 8, identificar el propósito y los objetivos del Centro; uno de los participantes, luego de leer la presentación en diapositivas, no tuvo clara la idea acerca de los objetivos.

#### 4.2.4.1.5 Sumario de datos

La tabla a continuación muestra un sumario de los datos de la prueba 2. Los porcentajes bajos de cumplimiento y satisfacción, así como los niveles altos de error y tiempo son resaltados en color rojo.

Prueba 2				
Tarea	Tarea completada	Errores	Tiempo de tarea	Satisfacción*
6	3	0	10	4,7
7	3	0	60	4,3
8	3	1	43	4,6
9	3	0	11	4,7
10	2	7	81	3,7

\*Satisfacción = El valor combinado de las tres medidas post-pruebas: facilidad de completar la tarea, habilidad de saber su ubicación en el área del entorno virtual 3D y exactitud de predecir en que sección del entorno virtual 3D se debe realizar la tarea.

Tabla 12: Sumario de datos prueba 2

#### 4.2.5 Prueba tres (3)

Etapa: Implementación de la tiendas virtuales de computadoras y libros y de el área de contacto.

Tareas:

11. Identificar el área de contacto dentro del Centro.

12. Enviar un mensaje a una dirección de correo electrónico fuera de Second Life usando el computador portátil del área de contacto.

13. Desplegar el sitio Web oficial del Centro en el computador portátil del área de contacto.

14. Identificar las categorías de los libros exhibidos en la tienda virtual.

15. Ingresar al sitio Web del fabricante de a través de uno de los computadores de la tienda virtual.

#### 4.2.5.1 Resultados

##### 4.2.5.1.1 Porcentajes de cumplimiento de las tareas

Cada participante tiene que cumplir las cinco tareas. A continuación se resume cuántas de ellas fueron cumplidas y en que porcentaje.

Prueba 3					
Participante	Tarea 11	Tarea 12	Tarea 13	Tarea 14	Tarea 15
1	√	-	√	√	√
2	√	√	√	√	√
3	√	√	√	√	√
<b>Tareas completadas</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>	<b>100%</b>	<b>67%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabla 13: Porcentaje de cumplimiento de las tareas

#### **4.2.5.1.2 Calificación de las tareas**

Después de completar cada tarea, el participante calificó la facilidad o dificultad que tuvo en completarlas en base a los siguientes factores:

- Facilidad de completar la tarea
- Habilidad de saber su ubicación en cual área del entorno virtual 3D
- Exactitud en predecir en que sección de entorno virtual 3D debe realizar la tarea.

La escala sobre 5 puntos desde 1 (Muy en desacuerdo) hasta 5 (Fuertemente de acuerdo). El porcentaje de aceptación es la combinación de los niveles De acuerdo y Muy de acuerdo. Los niveles que sean mayores a 4 se consideran que al usuario le fue fácil completar la tarea, saber su ubicación y predecir donde debe completar la tarea.

Prueba 3				
Tarea	Facilidad de realizar tarea	Localización en el entorno	Predecir sección	Total
11. Identificar área contacto	4.3 (100%)	4.0 (100%)	4.0 (100%)	4.1
12. Enviar e-mail	3.7 (67%)	4.0 (100%)	3.3 (33%)	3,7
13. Desplegar Sitio Web Centro Interactivo	3.7 (67%)	4.0 (100%)	4.0 (100%)	3.9
14. Identificar categorías exhibidas tienda de libros	4.0 (100%)	4.0 (100%)	4.0 (100%)	4.0
15. Acceder tienda fabricante de computadoras	4.3 (100%)	4.0 (100%)	4.0 (100%)	4.1

\*Porcentaje de acuerdo (%) = De acuerdo y Fuertemente De Acuerdo combinados

Tabla 14: Calificación de las tareas

#### 4.2.5.1.3 Tiempo para cumplimiento de las tareas

Se registro el tiempo en el que cada participante intentaba cumplir con una tarea. Algunas tareas son más difíciles de cumplir que otras lo que se refleja en el tiempo promedio de cada tarea.

Descripción de cada tarea:

- Tarea 11: Recorrer el Centro e identificar el área de contacto.
- Tarea 12: En el área de contacto utilizar el computador portátil para enviar un mensaje a una dirección de correo electrónico fuera de Second Life.
- Tarea 13: En el área de contacto desplegar en el sitio Web oficial del Centro que se encuentra precargado en el computador portátil.

En la tarea 12, enviar un mensaje a una dirección de correo electrónico, se obtuvieron 8 errores; los participantes tenían dificultad comprender el funcionamiento del computador portátil del área de contacto.

#### 4.2.5.1.5 Sumario de datos

La tabla a continuación muestra un sumario de los datos de la prueba. Los porcentajes bajos de cumplimiento y satisfacción, así como los niveles altos de error y tiempo son resaltados en color rojo.

Prueba 3				
Tarea	Tarea completada	Errores	Tiempo de tarea	Satisfacción*
11	3	1	29	4.1
12	2	8	291	3,7
13	3	3	155	3.9
14	3	1	37	4.0
15	3	0	31	4.1

\*Satisfacción = El valor combinado de las tres medidas post-pruebas: facilidad de completar la tarea, habilidad de saber su ubicación en el área del entorno virtual 3D y exactitud de predecir en que sección del entorno virtual 3D se debe realizar la tarea.

Tabla 17: Sumario de datos prueba 3

#### 4.2.6 Resultados generales de las pruebas de usabilidad

Después de la sesión de cumplimiento de tareas de las pruebas 1, 2 y 3, los participantes calificaron al entorno virtual 3d en ocho medidas globales, mismas que incluyen:

- Facilidad de uso
- Frecuencia de uso
- Dificultad para saber su ubicación en cual área del entorno virtual 3D
- Habilidad de aprendizaje –cual fácil sería para la mayoría de usuarios aprender a usar el entorno virtual 3D
- Facilidad de acceso a la información – cuán rápido los participantes logran acceder a la información
- Apariencia y atractivo - el área de recepción haría querer explorar el entorno viruta 3D
- Facilidad de exploración – el contenido del entorno virtual 3D facilita la exploración
- Organización del entorno virtual 3D

	Muy en desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo	Promedio	Porcentaje de acuerdo
Pensó que el entorno fue fácil de usar			1	2		3.7	67%
Usaría el entorno frecuentemente				2	1	4.7	100%
Fue difícil saber su ubicación en el entorno				3		4.0	100%
Pensó que la mayoría de las personas aprenderían a usar rápidamente el entorno			1	2		3.7	67%
Pudo acceder a la información rápidamente			1	2		3.7	67%
El contenido del entorno le haría regresar				3		4.0	100%
Entorno está bien organizado				2	1	4.7	100%

\*Porcentaje de de acuerdo (%) = De acuerdo y Muy de acuerdo combinados

Tabla 18: Resultados generales de las pruebas de usabilidad

#### 4.2.6.1 Recomendaciones para mejoramiento

Concluida de la prueba 1 los participantes recomendaron:

- Colocar alguna instrucción en las entradas al entorno virtual 3D que indique que se debe hacer clic sobre la puerta para abrirla.
- Colocar un letrero junto la entrada secundaria para facilitar su identificación.

- Resaltar los letreros informativos para hacerlos más visibles al usuario

Concluida la prueba 2 los participantes recomendaron:

- Cambiar el idioma de las categorías de los videos dentro del visor de medios de ingles a español.
- Resalta el letrero de instrucciones para reproducir video junto al visor de medios en la sala multimedia.
- Crear contraste entre los letreros de la primera y segunda planta del mapa de sitio según la planta en la que se encuentre

Concluida la prueba 3 los participantes recomendaron:

- Resaltar el letrero en el área de contacto y colocarlo junto a la computadora portátil.

#### **4.2.7 Recomendaciones generales de las pruebas de usabilidad**

En esta sección se provee los cambios recomendados y las justificaciones debidas en base al nivel de tareas cumplidas por los participantes,

comportamientos y comentarios. Cada recomendación incluye el nivel de relevancia. Las siguientes recomendaciones mejorarán la facilidad global de uso de las áreas donde los participantes experimentaron problemas o la arquitectura de interfase/información no fue clara.

#### Indicar el propósito del edificio visto desde fuera (Tarea 1)

Cambios	Justificación	Relevancia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Añadir instrucciones para abrir las puertas de ingreso.</li> <li>• Añadir un letrero indentificativo junto a la entrada secundaria del entorno.</li> </ul>	<p>Los participantes calificaron la facilidad del identificar el propósito del edificio visto desde fuera en la segunda entrada con 3.5 (escala de 5) y solo un 33% estuvo de acuerdo que fue fácil identificarlo.</p> <p>El letrero indentificativo junto a la entrada principal debe ser colocado también en la entrada secundaria..</p> <p>Los participantes indicaron también que se debería escribir una instrucción que indique que la puertas de ingreso se abren haciendo un clic sobre ellas.</p>	Alta

Tabla 19: Recomendación para la tarea 1

#### Localizar el panel del elevador en la segunda planta (Tarea 4)

Cambios	Justificación	Relevancia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resaltar el letrero identificativos del elevador en ambas plantas.</li> </ul>	<p>Los participantes calificaron la facilidad del localizar el panel del elevador en la segunda planta con 3.6 (escala de 5) y un 67% estuvo de acuerdo que fue fácil identificarlo.</p> <p>El letrero indentificativo de los elevadores de ambas plantas deben ser lo suficientemente visibles para el usuario.</p>	Media

Tabla 20: Recomendación para la tarea 4

### Reproducir videos dentro de las categorías del visor de medios (Tarea 10)

Cambios	Justificación	Relevancia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resaltar el letrero instructivo junto al visor de medios en la sala de reuniones multimedia.</li> <li>Dentro del mismo visor de medios cambiar el idioma de las categorías de los videos de inglés a español.</li> </ul>	<p>Los participantes calificaron la facilidad de reproducir un video distinto dentro de las categorías del visor de medios con 3.7 (escala de 5) y solo un 33% estuvo de acuerdo que fue fácil identificarlo.</p> <p>Los participantes indicaron que les resultaría mas fácil completar la tarea si el letrero que contiene las instrucciones fuese mas visible.</p> <p>Los participantes también indicaron que aun cuando el idioma principal de Second Life es el inglés, las categorías de los videos dentro del visor de medios deben ser cambiados al español.</p>	Alta

Tabla 21: Recomendación para la tarea 10

### Enviar mensajes a direcciones de correo electrónico fuera de Second Life (Tarea 12)

Cambios	Justificación	Relevancia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resaltar el letrero instructivo junto al computador en el área de contacto.</li> <li>Incluir instrucciones básicas de las opciones del menú para el envío del mensaje de correo</li> </ul>	<p>Los participantes calificaron la facilidad del enviar un mensaje a una dirección de correo fuera de Second Life con 3.7 (escala de 5) y solo un 33% pudo identificar el área del Centro destinada para tal efecto.</p> <p>El letrero del área de contacto deber ser resaltado y colocado junto al computador portátil.</p>	Alta

Tabla 22: Recomendación para la tarea 12

#### 4.2.8 Conclusiones generales de las pruebas de usabilidad

La mayoría de los participantes de la pruebas de usabilidad encontraron que el Centro Interactivo de Ciencias estaba organizado acorde a propósito y objetivos del mismo. Debido a las características de Second Life, en la que los usuarios navegan desde la perspectiva de un avatar, es necesario contar con sistemas que identifiquen y den las instrucciones necesarias para

interactuar con el entorno propuesto. Implementar las recomendaciones antes descritas asegurará contar con un entorno virtual 3D que facilite la usabilidad al usuario.

### **4.3 Prueba pedagógica inmersiva**

Para las pruebas pedagógicas inmersiva se ha coordinado una visita guiada simultánea al Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua con los participantes de las pruebas de usabilidad, mismas personas identificadas dentro de la muestra planteada para el presente proyecto.

#### **4.3.1 Requisitos:**

Para realizar la visita guiada se requiere cumplir con los siguientes requisitos Sobre las personas participantes en la visita:

1. Tener acceso a una conexión de Internet de Banda ancha mínima de 300Kbps.
2. Haber creado una cuenta en [www.secondlife.com](http://www.secondlife.com)
3. Tener instalado del visor de Second Life en el computador de cada participante de la visita.
4. Tener un control mínimo de manejo del avatar en Second Life.

5. Haber accedido al entorno virtual 3D en Second Life del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua.

### 4.3.2 Desarrollo de la visita

Para iniciar con la visita, se envía vía correo electrónico a los participantes, la dirección SLurl del entorno virtual 3D del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua es Second Life. Esta dirección permitirá acceder el Centro mediante el navegador de Second Life.

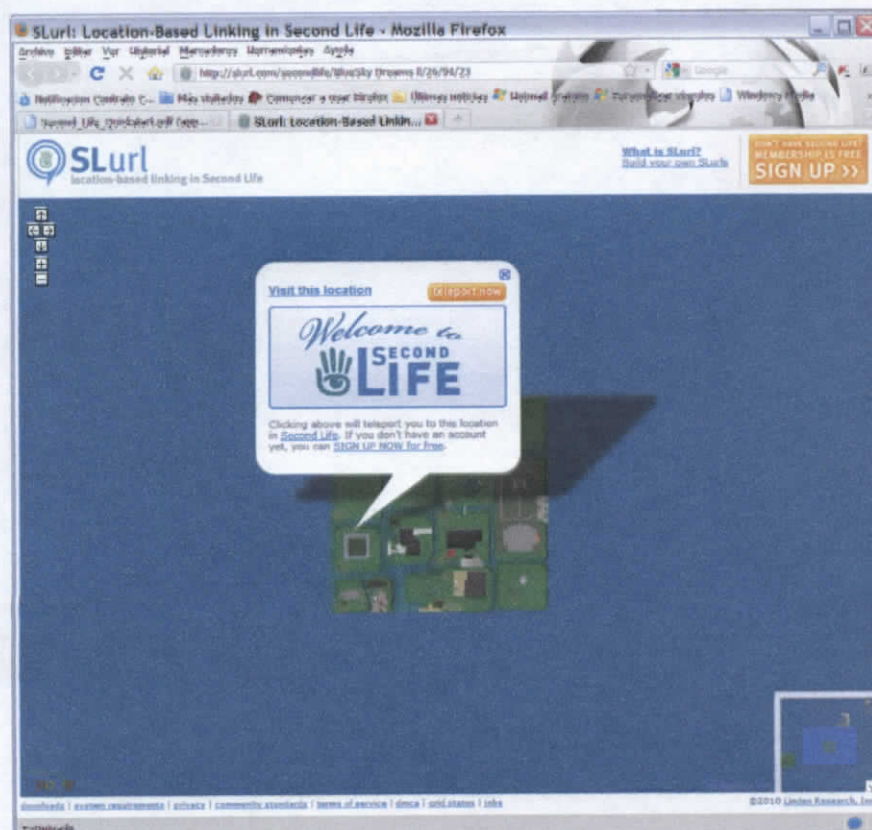


Gráfico 77: Dirección SLurl del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua

La dirección SLurl proporcionada los transporta al Área de recepción, aquí el administrador espera por la llegada de los participantes. Se utiliza el chat del visor de Second Life para la comunicación entre los asistentes, a los que se les da la bienvenida y se le explica brevemente la naturaleza del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua, para lo cual se apoya en la presentación del mismo en el visor de medios, así como el entorno virtual 3D que se hallan visitando.



Gráfico 78: Área de recepción

Se muestra la distribución de la distintas áreas que conforman el entorno virtual 3D mediante el Mapa del Sitio ubicado junto a la puerta de ingreso. En la pared junto al logo del Centro, se halla ubicado el panel del elevador, que permite a los participantes trasportarse entre plantas presionar el botón correspondiente. De esta forma se le invita a dirigirse a la Sala de reuniones multimedia, ubicada en la segunda planta para participar de una breve conferencia interactiva.



Gráfico 78: Elevador, primera planta

Una vez ubicados todos los participantes en la segunda planta, se invita a ubicarse en los lugares correspondientes, y quien dirigirá la conferencia se ubicará en el podio o estante de disertación, desde el cual se habla brevemente de uno de los proyectos de ciencia del Centro (satélite Hubble, Nanotecnología, etc.) que se han incluido en dentro de la presente investigación. Para esto se apoya en el visor de medios que contiene videos de menos de 5 minutos referente a los áreas antes mencionadas. El primer video es reproducido por quien dirige el evento, luego de lo cual se invita a los participantes que reproduzcan cualquiera de los videos expuestos siguiendo las instrucciones que pueden encontrar junto al visor de medios.

Los participantes tienen la oportunidad de intercambiar sus ideas, criterios y reflexiones acerca de lo expuesto.



Gráfico 79: Sala de reuniones multimedia

Una vez concluida la breve conferencia, se muestra a los asistentes el Área de contacto. Se explica que podrán enviar mensajes a direcciones de correo electrónico fuera de Second Life, utilizando el computador portátil destinado para tal propósito. Se pide que cualquiera de los asistentes se envíe así mismo un mensaje a su propio correo electrónico a fin de que puedan verificar la recepción del mismo.



Gráfico 80: Envío de correo desde el área de contacto

Se dirigen ahora a la Tienda virtual de libros, aquí se muestran seis títulos relacionados con las áreas discutidas en la conferencia. Los asistentes pueden hacer clic sobre cualquiera de las portadas de los libros y el navegador Web incorporado les desplegará la tienda en línea, correspondiente a cada título, del comercializador de libros.

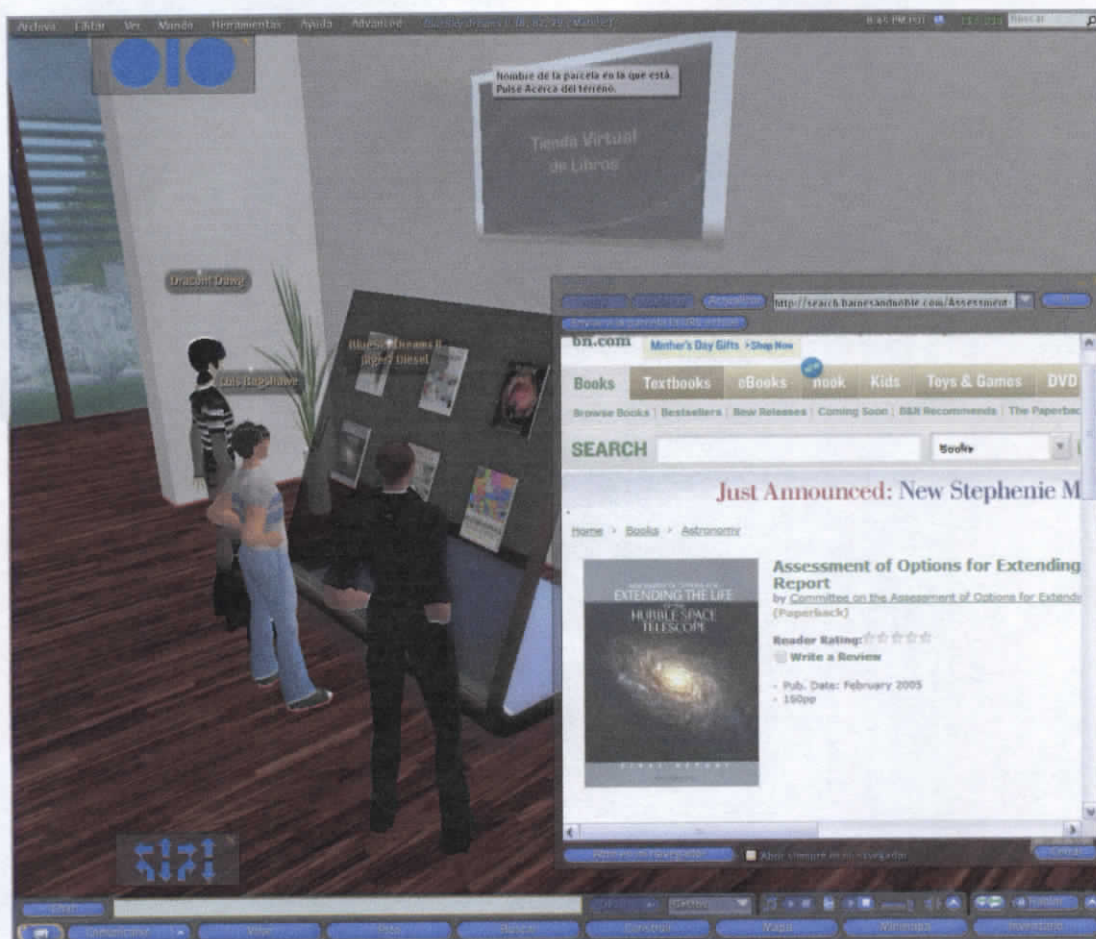


Gráfico 81: Tienda virtual de libros

Se invita el grupo a dirigirse a la primera planta donde se mostrará Tienda virtual de computadoras, ahí los visitantes pueden observar tres modelos que se hallan en exhibición y poder acceder al sitio Web del fabricante para poder, vía en navegador Web incorporado, donde se desplegara la sección de tienda en-línea.

Se invita a los asistentes a visitar la edificación y el área circundante para que puedan familiarizarse con el ambiente exterior al entorno implementado en esta investigación. Se agradece su participación y valiosa colaboración y

se da por concluida la visita el entorno virtual 3D del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua.



Gráfico 82: Exterior del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua

### 4.3.3 Análisis de la experiencia

Dentro de la presente investigación, a más de conocer el grado de usabilidad de del entorno virtual 3D implementado, es necesario conocer el contexto y la relevancia del proyecto por parte de los participantes que usaron el mismo. Se elaboró un cuestionario para una entrevista a los participantes, misma que permitirá obtener la información necesaria.

La entrevista pretende recoger los criterios de cada uno de los participantes luego de la experiencia de las pruebas de usabilidad y principalmente luego de la visita guiada al centro donde se pretendió que los participantes interactuaran entre sí y participaran de una experiencia pedagógica inversiva.

Ver [Anexo 3](#) para referirse al cuestionario de las entrevistas

### **1. ¿Piensa Ud. que la tecnología ayuda a la gestión del conocimiento?**

**Respuesta 1:** Si, la tecnología contribuye a la gestión de la información que luego se transforma en conocimiento.

**Respuesta 2:** Si, la tecnología es un pilar fundamental para todo ser humano que le permitirá gestionar el conocimiento.

**Respuesta 3:** Si, la dependencia actual de la tecnología y los medios de comunicación contribuyen a gestionar el conocimiento individual y colectivo.

### **Análisis**

Se considera que la tecnología es fundamental para la gestión del conocimiento tanto en las áreas laborales como personales dentro de la sociedad actual.

**2. ¿Cómo se enfrenta Ud. al proceso de adaptación de una nueva tecnología?**

**R1:** De una forma rápida y flexible dada la actividad profesional.

**R2:** Es un proceso difícil aunque es un proceso pasajero que una vez superado le beneficia de la misma.

**R3:** El constante cambio de las tecnologías hace que la adaptación a las mismas sea rápida y no paulatina. La adaptación debe ser rápida, continua y eficiente.

**Análisis**

Dependiendo de la facilidad o dificultad del proceso de adaptación, dada por la orientación profesional principalmente, ésta es pasajera pero es enfrentada de forma positiva por los participantes.

**3. ¿De qué forma contribuye la tecnología al desempeño de sus actividades?**

**R1:** Contribuye en un 70% dada su actividad docente y como plataforma de comunicación con sus alumnos.

**R2:** La tecnología es fundamental para el desarrollo de sus actividades profesionales. El uso del Internet principalmente para la investigación en la parte académica y las TIC's para la parte jurídica.

**R3:** La tecnología esta implícita en todos los procesos de las actividades laborales que realiza por el hecho de estar involucradas en el área de la gestión del conocimiento.

### **Análisis**

La tecnología esta íntimamente relacionada, en un mayor o menor grado a las actividades laborales de los participantes, por lo que se comprende su importancia y relevancia dentro de la sociedad actual.

#### **4. ¿Ha participado alguna vez en algún tipo de capacitación en línea?**

**R1:** No de una manera formal, pero ha participado en charlas en inmundo virtual y capacitación en una plataforma de e-learning.

**R2:** Si, es miembro de algunas asociaciones profesionales a nivel latinoamericano en la cual sostienen reuniones virtuales periódicas así como imparten capacitaciones a través de este medio.

**R3:** Si, en varias ocasiones no solo en el área tecnológica sino de la gestión del conocimiento que hace una entidad pública de desarrollo local como es el Gobierno de la Provincia del Tungurahua.

### **Análisis**

Todos los participantes han tenido alguna forma de contacto con una capacitación en línea, ya sea como asistentes u organizadores por lo que, han tenido contacto con un proceso de gestión del conocimiento en el cual los participantes no están limitados por la distancia, tiempo o ubicación geográfica.

**5. ¿Considera Ud. que el uso entorno virtual 3D es relevante a un centro académico donde se pretende difundir el conocimiento?**

**R1:** Una plataforma e-learning (2D) usada actualmente, presenta un entorno frío y hace que el participante se sienta solo. Al introducir un entorno 3D siente que se asemeja el mundo real lo que convierte la experiencia más amigable el proceso de aprendizaje.

**R2:** Si, es importante para un centro académico. Tanto estudiantes y profesores podrían ampliar el intercambio de información inclusive con otros centros de universitarios a nivel mundial.

**R3:** Si, un entorno virtual 3D permite tener un acercamiento mayor a la realidad

### **Análisis**

Los participantes consideran altamente relevante el uso de un entorno virtual 3D para un centro académico porque crea un ambiente amigable y de confianza para la comunicación e interacción de sus participantes, y siendo éste además un medio novedoso en el cual se gestiona el conocimiento.

### **6. ¿Considera Ud. que la información presentada en el entorno virtual 3D guarda relación con los objetivos del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua?**

**R1:** Si, la información mostrada es coherente con los objetivos del Centro, tanto los videos mostrados guardan relación con los temas de los libros exhibidos en al tienda virtual así como su Sitio Web.

**R2:** Si, un centro interactivo de ciencias guarda mucha relación con un mundo virtual 3D en relación a sus objetivos y propósito.

**R3:** Si, comparando las pretensiones y objetivos den Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua con lo que se ha involucrado dentro del proyecto de Second Life, estos guardan una estrecha relación entre sí.

## **Análisis**

Los participantes consideran que se guarda estrecha relación entre entorno virtual 3D propuesto con los objetivos del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua, específicamente los contenidos multimedia, tienda virtual y de libros con la temática del centro.

### **7. ¿Cómo calificaría su experiencia dentro de del mundo virtual Second Life en relación a otros medios de comunicación etc.?**

**R1:** Los mundos virtuales (3D) permiten traspasar la barrera de la frialdad de otros medios de comunicación como chat o Messenger. Un mundo 3D se asemeja al mundo real en el que nos desenvolvemos lo que se traduce en una experiencia interesante para quien las usa.

**R2:** Como primera experiencia resulta totalmente diferente a los medios tradicionales de comunicación. El entorno virtual 3D ofrece a los participantes el factor confianza, elemento fundamental de la comunicación, lo que permitirá establecer una comunicación interpersonal basado en la confianza.

**R3:** Enriquecedora, Trabajar con avatares y la representación del medio en sí permite varios aspectos de un medio mas despersonalizado en comparación a un chat, foro o blog. Permite conocer culturas, situaciones sociales y realidades con una sencillez increíble.

## **Análisis**

Los participantes coinciden en que los mundos virtuales como Second Life permiten tener una experiencia mas humanizada en relación a los medios tradicionales, creando de esta forma un ambiente de confianza entre sus participantes al verse desenvueltos en un mundo que los representa a si mismos de una forma humana y de igual forma a su entorno.

### **8. ¿Luego del experimento realizado, consideraría a un mundo virtual como un medio de comunicación?**

**R1:** Si, el entorno presta las ventajas para hacer una comunicación multimedia aunque el proceso de cargar un mundo virtual 3D demanda muchos recursos técnicos, lo que lo convierte en un limitante sobre todo en nuestro medio.

**R2:** Definitamente si, un mundo virtual, mas allá de un medio de comunicación, permite reflejar diferentes aspectos de la vida humana.

**R3:** Si, un mundo virtual en un medio de comunicación diferenciado de los conocidos hasta ahora.

## **Análisis**

Los participantes de forma unánime consideran a un mundo virtual como una medio de comunicación mucho mas desarrollado que sus contrapartes

tecnológicas por su capacidad de integración de varios otros medios de comunicación.

**9. ¿Cree Ud. que un mundo virtual puede ofrece nuevas formas en que la personas pueden relacionarse?**

**R1:** Si, un mundo virtual permite conocer a gente interesante detrás de los avatares de los cuales puede resultar una experiencia enriquecedora.

**R2:** Definitivamente si, según la experiencia vivida, prácticamente no tienen límites en la forma en la que las personas pueden relacionarse.

**R3:** Definitivamente si, se puede conocer a través de esa representación en una pantalla otras culturas. Esto contribuye a que el grado de diferencia social y cultural se reduzca.

**Análisis**

Los participantes consideran que los mundos virtuales ofrecen nuevas formas en que las personas pueden relacionarse mediante su representación humana llamada avatar.

**10. ¿Podría sugerir otras áreas en las que considere se puedan aprovechar las características de un mundo virtual como Second Life?**

**R1:** Second Life, que recrea toda una estructura social, permitirá aplicar virtualmente a todas las áreas del mundo real, llevadas al mundo virtual como por ejemplo: estudios psicológicos, capacitación formal, arte, etc.

**R2:** Se puede aprovechar en toda área de la actividad humana, desde el área de negocios hasta el área personal.

**R3:** El mundo virtual ha avanzado bastante, aunque debido a la falta de difusión las aplicaciones son muy amplias que van mas allá de un medio de diversión. A través de Second Life se podría exportar nuestros negocios, culturas y una vez que se establezcan políticas adecuadas se convertirán en una fuente de ingreso de divisas.

## **Análisis**

Los participantes consideran que un mundo virtual al estar en un estado desarrollado y al reflejar la realidad la sociedad desde varios puntos de vista, social, político, económico, prácticamente puede aplicarse a varias áreas de la actividad humana, no solamente como diversión sino en casos específicos como: negocios, capacitación formal, estudios psicológicos, entre otras.

#### **4.3.4 Conclusiones de la prueba pedagógica inmersiva**

Luego de la prueba pedagógica inmersiva se ha podido determinar, en base a las entrevistas a los participantes, que entorno virtual 3D propone contenido que es relevante y guarda relación con los objetivos y propósitos del Centro Interactivo Tungurahua. La representación de la realidad que ofrece un mundo virtual como Second Life crea una experiencia distinta para los participantes en la que, el factor confianza aparece producto de la humanización de la comunicación en interacción con otros participantes y con el entorno.

Así mismo, los participantes consideran que el presente proyecto de investigación presenta un entorno 3D en la que se ha aplicado arquitectura de la información en un medio como Second Life, un mundo virtual, que beneficia a la gestión del conocimiento así como ofrece bastas posibilidades para expandir su alcance inclusive a otras áreas distintas a los propósitos académicos de Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua.

## CAPITULO V

### 4 Validación y verificación de resultados

#### 4.1 Verificación de la hipótesis

Se aplicará el método hipotético deductivo para verificar la hipótesis *“no es posible arquitecturar un entorno virtual 3D para recrear una experiencia pedagógica inmersiva utilizando el mundo virtual Second Life”*, en base a los resultados obtenidos en la etapa de experimentación con la información proporcionada por los participantes de las pruebas de usabilidad y experiencias pedagógicas inmersivas.

Aplicando el método se obtiene lo siguiente:

1. **Detectar un problema:** En base a la investigación realizada para el presente proyecto, se ha detectado que no existe información en la que se indique que se haya aplicado Arquitectura de la Información a un entorno virtual 3D en el mundo virtual Second Life.
2. **Formulación de la hipótesis:** En base a los antecedentes descritos, se supone que no es posible arquitecturar un entorno virtual 3D

para el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua en el mundo virtual Second Life para recrear experiencias pedagógicas inmersivas.

3. **Deducción de consecuencias observables:** De aplicarse Arquitectura de la Información a un entorno virtual 3D para la implementación del entorno virtual 3D para el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua, éste presentará un nivel de usabilidad para el usuario en cual se verá reflejado la calidad de las experiencias pedagógicas inmersivas.
  
4. **Experimento:** Luego de aplicar una metodología de Arquitectura de la Información en el entorno virtual 3D para su implementación, se pudo determinar mediante pruebas de usabilidad individuales y una visita inmersiva guiada en conjunto con los participantes, que, el entorno virtual 3D presenta un nivel de usabilidad que permite recrear experiencias pedagógicas inmersivas, además que la forma que éste ha sido estructurado así como el contenido presentado guarda relación con el propósito y los objetivos del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua; por lo tanto, **la hipótesis resultó refutada por la experiencia.**

Siguiendo con el método hipotético-deductivo se verificará la hipótesis utilizando el modus Tollendo Tollens de lógica proposicional que dice: Dada la proposición condicional y la negación del consecuente, puede concluirse la negación del antecedente”.

$$\begin{array}{ccc}
 P & \longrightarrow & Q \\
 & & \neg Q \\
 \hline
 & & \neg P
 \end{array}$$

La hipótesis planteada en el presente proyecto es: “No es posible arquitecturar e implementar un entorno virtual 3D para el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua en el mundo virtual Second Life que permita recrear experiencias pedagógicas inmersivas”, en donde:

**P:** No es posible arquitecturar e implementar un entorno virtual 3D para el Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua en el mundo virtual Second Life (hipótesis)

**Q:** No permitirá recrear experiencias pedagógicas inmersivas (consecuencia observable)

**Entonces:**

**(P)** No es posible arquitecturar e implementar un entorno virtual 3D

**(Q)** No permitirá recrear experiencias pedagógicas inmersivas

**$\neg(Q)$**  Permitirá recrear experiencias pedagógicas inmersivas (la consecuencias observable no es el caso)

---

**$\neg(P)$**  Es posible arquitecturar e implementar un entorno virtual 3D (por lo tanto la hipótesis tampoco es el caso)

**Con lo que queda refutada la hipótesis del proyecto mediante éste teorema.**

## **5.2 Conclusiones**

Una vez finalizado el proyecto se concluye que:

- Se ha adaptado una metodología de Arquitectura de la Información originalmente concebida para Sitios Web, a un entorno virtual 3D en el mundo virtual Second Life para su posterior implementación, y luego de la aplicación de pruebas para medir la usabilidad han demostrado que pueden recrear experiencias pedagógicas inmersivas.
- Para la fase de implementación del entorno 3D en Second Life es necesario poder contar con una tierra virtual en el que se tengan los permisos necesarios para poner en marcha el presente proyecto.
- Second Life ofrece la mayoría de los recursos para la implementación del entorno virtual 3D; hay que adaptarlos a las necesidades particulares, pero hay otros elementos que necesariamente deben ser construidos por el desarrollador del proyecto.

- La interacción del usuario con el entorno, mediante el avatar, crea la percepción de una experiencia mas humanizada basada en la confianza al interactuar con otras personas que también están representadas por un avatar.
- Los participantes que no tuvieron una experiencia previa en un mundo virtual 3D, requirieron un adiestramiento previo para aprender a manejar a su avatar y a interactuar con el entorno. El proceso de adaptación varía de persona a persona pero se mantiene en un promedio de una hora para manejar las habilidades básicas.
- El mundo virtual Second Life posee las características necesarias para ofrecer las posibilidades de comunicación, colaboración e interacción no solo para un proyecto de naturaleza académica sino también a otros enfocados en los negocios, bienes virtuales y servicios, etc.
- El poder contar un una presencia en un mundo virtual como Second Life, permite reducir costos de movilización de los participantes así como los referentes a la implementación de un entorno colaborativo en el mundo real.

- La reducción de costos y el incremento del ancho de banda en nuestro medio hace que cada vez sea mas factible el poder implementar proyectos que involucren mundos virtuales como Second Life, lo que permitiría poder explotar y difundir su potencial en nuestra sociedad.
- Con el presente proyecto se sienta el precedente para se incursione en futuras investigaciones sobre las ventajas y retos que los mundos virtuales pueden ofrecer no solamente en el área tecnológica sino también en otras que pueden estar relacionadas con las diferentes escuelas de la PUCESA.

### **5.3 Recomendaciones**

- Second Life demanda recursos tecnológicos mayores que un Sitio Web promedio. Se obtiene una experiencia inmersiva mas fluida si se cuenta con un computador con características superiores a las mínimas exigidas por los desarrolladores de Second Life, además de una conexión de Internet de banda ancha con un mínimo de 512kbps para acceder al contenido multimedia sin cortes ni interrupciones.
- En Second Life es posible adquirir la tierra virtual ya sea comprándola o rentándola, para el presente proyecto se consideró mas conveniente el

rentar el espacio donde se implementaría posteriormente el entorno virtual 3D.

- Todo los objetos virtuales que se vayan adquiriendo o creando a lo largo de la implementación del entorno virtual 3D, deben ser organizados dentro del inventario del avatar para facilitar su posterior utilización.
- Se debe utilizar correctamente la señalética dentro del entorno virtual 3D que contenga información clara y precisa de lo que el usuario necesite conocer para interactuar con el entorno, especialmente con las tareas de demanden un grado de complejidad mayor.
- Las pruebas de usabilidad deben efectuarse en distintas etapas de desarrollo a fin de poder ir corrigiendo los errores a medida que avanza el proyecto.
- Desde una misma conexión de Internet de 1Mbps se puede ingresar simultáneamente hasta tres usuarios (con sus respectivas computadoras) al entorno virtual 3D en Second Life para compartir contenido multimedia. Si se incrementan los usuarios, se puede saturar la conexión y el despliegue del contenido multimedia podría verse afectado.

## **5.4 Validación del proyecto**

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

Krug, S. Don't make me Think: A Common Sense Approach to Web Usability, 2nd edition, California, New Riders Publishing, 2006

Rosenfeld, L., Morville, P. Information Architecture for de World Wide Web, 2nd ed, California, O'Reilly Media, Inc., 2002.

Rymaszewski, M. et al, Second Life: The Official Guide, 2nd ed, Canada, Wiley Publishing, Inc. 2008.

### Documentos electrónicos

Arango, C., Sociedad del conocimiento, Manizales, 2009.  
<http://www.digital.unal.edu.co/dspace/bitstream/10245/1493/1/conocimiento.pdf>

Castronova, E., Virtual Worlds: A first-hand account ok market and society on the cyberian frontier, Cesifo Working Paper No. 618. Cesifo Working Papers. Munich, Germany, Cesifo, 2001.  
<http://papers.ssrn.com/abstract=294828>

Cornella, A., Como sobreviví a la infoxicacion, Trascrición de la conferencia del acto de entrega de títulos de los programas de Formación de Posgrado del año académico 1999-2000.  
[http://www.infonomia.com/img/pdf/sobrevivir\\_infoxicacion.pdf](http://www.infonomia.com/img/pdf/sobrevivir_infoxicacion.pdf)

Fernández, J., Mas allá de Google, Barcelona, Zero Factory,S.L. 2008.  
[http://www.infonomia.com/pdf/Mas\\_alla\\_de\\_Google\\_2008\\_v8.pdf](http://www.infonomia.com/pdf/Mas_alla_de_Google_2008_v8.pdf)

Kemp J., Haycock K., Immersive Learning Enviroments in Parallel Universes: Learning Through Second Life, School Libraries Wolrdwide, 14(2), 2008  
[http://simteach.com/14\\_2kemp\\_haycock.pdf](http://simteach.com/14_2kemp_haycock.pdf)

Martínez R., Informe Especial: Educación virtual y mundos virtuales 3D, Número 1, 2008  
<http://www.revistasamedida.com/espanainforme/LR03EspanaInforme.pdf>.

Smart, J., Cascio, J., Paffendorf, J., Metaverse Roadmap: Pathways to the 3D Web, A Cross-Industry Public Foresight Project, 2007  
<http://www.metaverseroadmap.org/MetaverseRoadmapOverview.pdf>

Stephenson, N., Showcrash, traductor Juanma Barranquero, Editorial Gugamesh S.A., edición digital Walter López, ISBN: 84-930-6635-4, 2003.  
<https://we.riseup.net/assets/2020/Snow-Crash.pdf>

## Sitios Web

### Por autor:

Burns III W. G., Metaverse, Metaverse Roadmap. Resources. Roadmap Inputs: The main body of the roadmap,  
<http://metaverseroadmap.org/inputs4.html#glossary>

Hassan, Y., Martín, F., Iazza, G., Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información [on line]. "Hipertext.net", núm. 2, 2004. <<http://www.hipertext.net>> [Consulta: 28/01/110]. ISSN 1695-5498

Morales M., Second Life y sus aplicaciones didácticas, 2009  
[http://www.e-learning-social.com/article.php?article\\_id=305](http://www.e-learning-social.com/article.php?article_id=305)

**Por tema:**

Business Beyond Reality, A Simple Business Meeting room for a Second Life newbie,

<http://businessbeyondreality.wordpress.com/2008/11/20/a-simple-meeting-room-for-a-second-life-newbie-second-life-post-on-request/>

Messuring usability /Usability test plan /test report

<http://www.usability.gov/basics/measured/index.html>

The Daily Galaxy, How real is your virtual world?

[http://www.dailygalaxy.com/my\\_weblog/2008/10/how-real-is-you.html#more](http://www.dailygalaxy.com/my_weblog/2008/10/how-real-is-you.html#more)

Messuring usability /Usability test plan /test report

<http://www.usability.gov/basics/measured/index.html>

Wikipedia, Usability Engineering,

[http://en.wikipedia.org/wiki/Usability\\_engineering](http://en.wikipedia.org/wiki/Usability_engineering)

---, Sociedad del conocimiento,

[http://es.wikipedia.org/wiki/Sociedad\\_del\\_conocimiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Sociedad_del_conocimiento)

---, NTIC

<http://es.wikipedia.org/wiki/NTIC>

**Videos**

Paradoja sociedad conocimiento, (Hiroshi, The paradox of knowledge society)

<http://www.youtube.com/watch?v=5TgXaaHPhAs>

## GLOSARIO DE TERMINOS

**Avatar:** Es la personificación del usuario dentro de los Mundos Virtuales. Como en el mundo físico, las capacidades accesibles en el espacio digital están ligadas directamente a las limitaciones del avatar.

**Bot:** Un bot (abreviatura de robot) es un programa informático que realiza funciones diversas, imitando el comportamiento humano. Dentro de un Mundo Virtual pueden ser avatares que actúen por sí mismos sin la necesidad de que un humano intervenga en su interacción.

**Ciberpunk:** Es un subgénero de la ciencia ficción, conocido por su enfoque en la “alta tecnología y bajo nivel de vida”. Mezcla de ciencia avanzada, como las tecnologías de la información y la cibernética junto con algún grado de desintegración o cambio radical en el orden social..

**E-learning:** Es un sistema de educación electrónico a distancia en el que se integra el uso de las tecnologías de la información y otros elementos pedagógicos (didácticos) para la formación, capacitación y enseñanza de los usuarios o estudiantes en línea.

**Linden Dollar:** El mundo virtual Second tiene su propia economía y moneda conocida como Lindel Dollar (dólares Linden). Los usuarios la utilizan para

comprar y vender bienes y servicios con otros usuarios. Ésta moneda puede ser cambiada a dólares americanos u otras monedas de cambio,

**Linden Lab:** Compañía americana de Internet, fundada por Philip Rosedale que es mejor conocida por ser la creadora del Mundo Virtual Second Life..

**Metaverso:** Es un mundo virtual ficticio, descrito originalmente en la novela ciberpunk *Snowcrash* de 1992 escrita por Neil Stephenson, donde los humanos, como avatares, interactúan con otros y bots, en un espacio tri-dimensional que representa al mundo real. Metaverso viene de los prefijos “meta- mas allá” y “universo”.

**Paypal:** Es un negocio de e-commerce que permite el pago y transferencia de dinero a través de Internet. PayPal sirve como una alternativa a los métodos de pago tradicionales como los cheques y money orders que han sido envueltos en muchos casos relacionados con aspectos ilícitos y de fraude. PayPal promete ser una alternativa mucho más segura y flexible.

**Prim:** Es la abreviación de *primitivas geométricas*, figuras como: cubos, esferas, cilindros, pirámides, etc, a partir de las cuales se pueden obtener formas más complejas que constituyen o que dan forma al mundo virtual Second Life..

**Second Life:** Mundo Virtual desarrollado por Linden Lab accesible por Internet. Sus residentes, interactúan unos con otros mediante avatares, y pueden explorar, conocer otros residentes, socializar, participar en actividades de grupo o individuales a más de poder y comercializar crear bienes virtuales y servicios con otros.

**Sim:** Se refiere a los procesos que corren en máquinas servidor para simular regiones (áreas de terreno) en Second Life, Para una mejor comprensión se dirá que una región es simulada por un proceso sim (procesos) en un nodo sim (servidor).

## ANEXOS

### ANEXO 1 – CREACION DE UNA CUENTA EN SECOND LIFE

#### Creación de una cuenta el Second Life

Pasos para crear una cuenta en Second Life

A continuación se describen los pasos necesarios para crear una cuenta gratuita en el mundo virtual Second Life.

Paso 1.- Ir a la Sitio Web de Second Life [www.secondlife.com](http://www.secondlife.com)

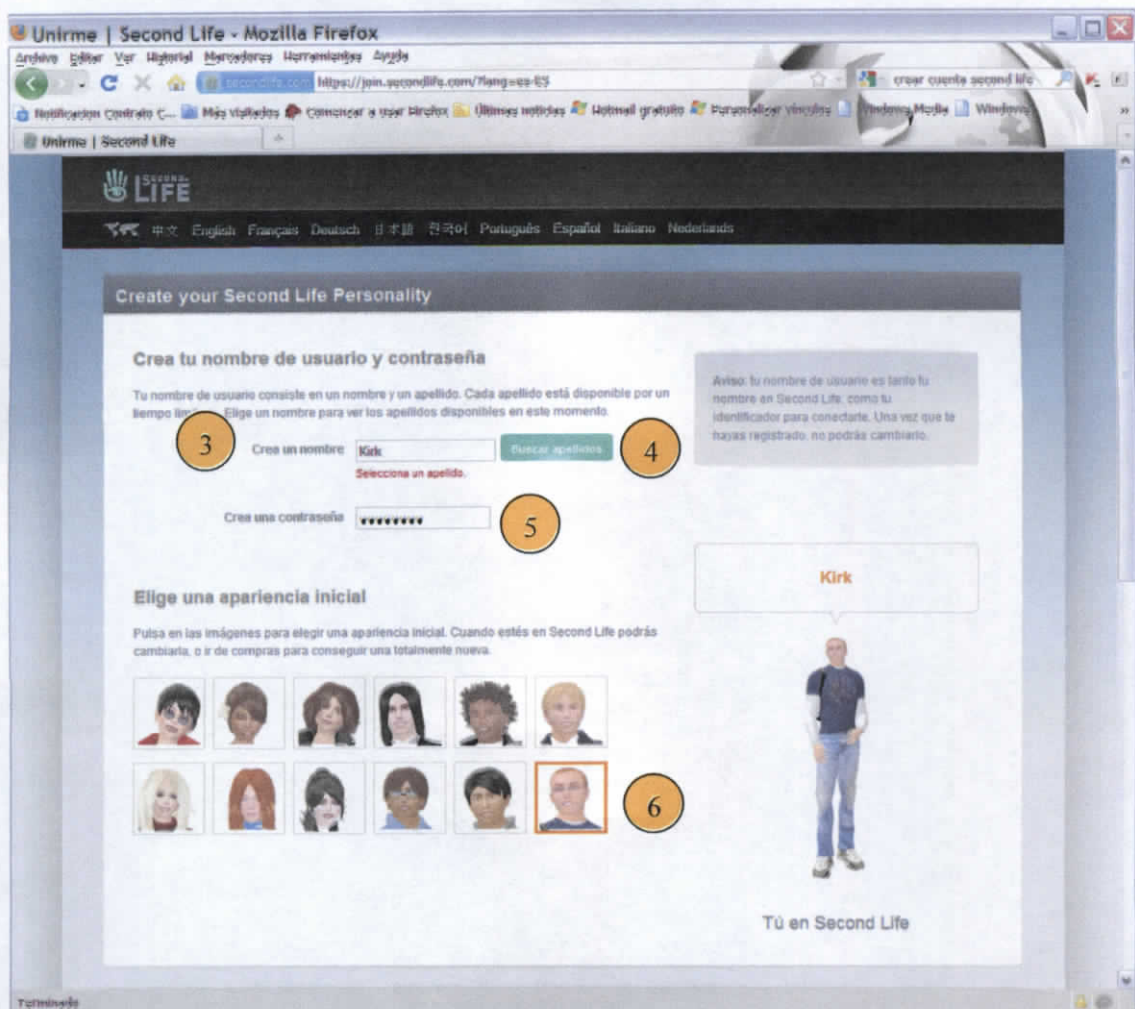
Paso 2.- Clic en *Regístrate ahora*

The screenshot shows the Mozilla Firefox browser window displaying the Second Life Official Site. The browser's address bar shows the URL <http://secondlife.com/PvA1.0>. The page content includes:

- Navigation:** A top menu with links for "¿Qué es Second Life?", "Mapa del mundo", "Compras", "Comprar terreno", "Comunidad", and "Ayuda". A "Registrarse ahora >>" button is prominently displayed in the top right.
- Main Banner:** A large graphic on the left with the text "Únete a la mayor comunidad virtual en 3D creada por sus usuarios." and a "Registrarse ahora >>" button. A circular callout '2' is placed over this button.
- Right Image:** A 3D rendered landscape of a virtual island with buildings and a sunset sky.
- Secciones destacadas:** A section titled "Comprar terreno" with a map of a virtual island.
- Titulares:** A section with news headlines, including "3012 Año Nuevo" and "4/11/2009 - Linden Lab anuncia a su oferta para empresas dos nuevas propuestas: Second Life Fairprice, un producto alquilado".
- Encuentros con la comunidad:** A section featuring logos for "MUNDOSL.com" and "islan alterspain".
- Footer:** A dark footer containing links for "© Linden Research, Inc.", "Affiliate Program", "Políticas y directrices", "Second Life Work", "Second Life Develop", and "Descargar Second Life".

Two circular callouts are present: '1' is located over the browser's address bar, and '2' is located over the registration button in the main banner.

Paso 3.- Ingresar el nombre del avatar

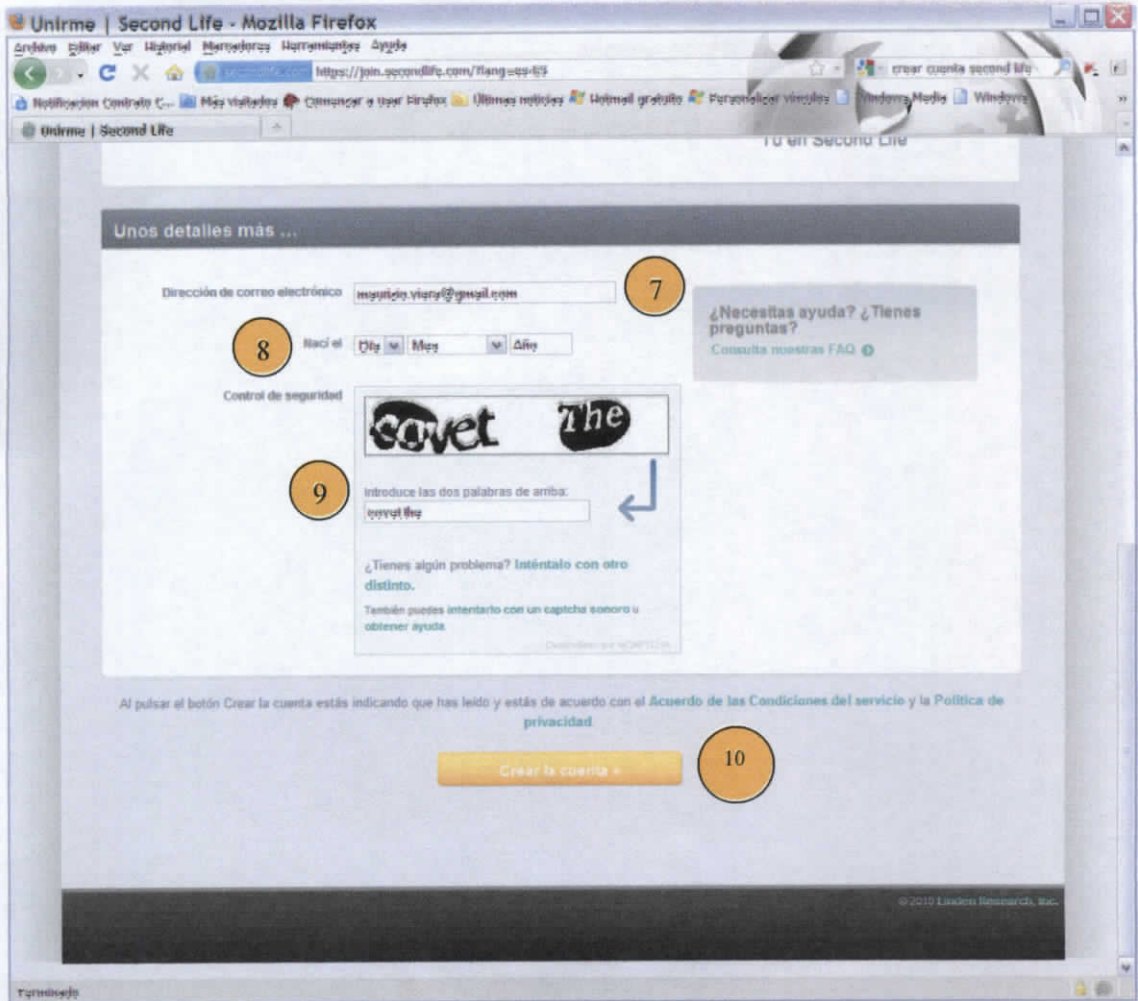


Paso 4.- Seleccionar un apellido dado por Second Life

Paso 5.- Ingresar una contraseña

Paso 6.- Seleccionar una de las imágenes para elegir una apariencia inicial.

Paso 7.- Ingresar una dirección de correo electrónico válida



Paso 8.- Ingresar la fecha de nacimiento

Paso 9:- Ingresar las dos palabras de seguridad

Paso 10. Pulsar el botón *Crear Cuenta*

## ANEXO 2 – SECOND LIFE, GUIA DE INICIO RAPIDO

Fuente: Second Life [www.secondlife.com](http://www.secondlife.com)



# Guía de inicio rápido

¡Bienvenido/a a Second Life! Esta guía le ayudará a comenzar rápidamente, explicándole cómo realizar los procesos más usuales para sacarle el máximo partido a su nueva Second Life. Quizá le sea útil imprimirla, para tenerla como referencia cuando explore el mundo.

### Ratón

Usará el ratón para pulsar botones, elegir ítems e interactuar con la interfaz del visor de Second Life.\*



#### Signos usados en esta guía



Pulsar el botón derecho e Ctrl  
+ pulsar (en un Mac)

Pulsar el botón izquierdo

### Teclado

Usará el teclado para participar en los chats de texto, los MI (Mensajes instantáneos privados), para buscar y para más acciones. Muchas de las tareas comunes le resultan más fáciles cuando aprieta los atajos de teclado.



#### Signos usados en esta guía



Tecla

### Micrófono/Auricular

Si tiene micrófono y auriculares (o altavoces), podrá tener conversaciones de voz en tiempo real con otros usuarios.



Para ayuda sobre la configuración del micrófono y los auriculares, vea el Panel 8.

### Interfaz del visor

Esta guía de inicio rápido le enseñará cómo encontrar y usar las herramientas más importantes del visor del software de Second Life.



#### Signos usados en esta guía



Sentarse

Menú contextual  
(seleccionado Sentarse)



Editar  
Preferencias

Menú desplegable  
(seleccionado  
Preferencias)



Interfaz

Botón de la interfaz

### 1 Un vistazo a la interfaz del visor

Para acceder a la mayoría de las funciones, herramientas y opciones del visor de Second Life, lo más cómodo le será encontrarlos en la Barra del menú superior y en la Barra de herramientas inferior.

**Barra superior del menú**

- Posición actual
- Comprar L\$
- Saldo de su cuenta
- Archivo
- Editar
- Ver
- Mundo
- Herramientas
- Ayuda
- Último inicio de sesión: 11/06/2010 12:21 PM PST
- Buscar

**Barra inferior de herramientas**

- Acceso al historial del chat
- Ventana para escribir el chat
- Gestos
- Controles multimedia (Controlar, pausar, ajustar el volumen de audio y vídeo en streaming)
- Controles del chat de voz (Ver el Panel 6)
- Chat
- Comunicación
- Volar
- Foto
- Buscar
- Construir
- Mapa
- Multimapa
- Inventario
- Mostrar/Ocultar el chat
- Abrir la lista de amigos (Ver el Panel 9)
- Empezar a volar
- Abrir la ventana de búsqueda (Ver el Panel 12)
- Encuentra a gente cercana
- Manejar sus posesiones

### 2 Menús contextuales del visor

Al explorar el mundo de Second Life encontrará que puede interactuar tanto con gente como con objetos. A muchas acciones y herramientas frecuentes se accede desde menús contextuales, que aparecerán cuando pulse con el ratón derecho en objetos, usted mismo, u otros usuarios.

**Objeto**

- Interactuar con objetos que encuentran, como botones y enlaces
- Ver su lista de amigos
- Usar a su inventario el objeto seleccionado
- Pagar, generalmente para comprar el objeto seleccionado
- Muchos de los objetos que verá en sus copias que contienen varios objetos. A veces para ver su contenido
- Acción: Hacer, Deshacer, Copiar, Pegar, M.M., Editar

**Usted**

- Ver la lista de los grupos a que pertenece
- Ver y editar su perfil
- Cambiar su apariencia física
- Cambiar piezas concretas de ropa o accesorios
- Abrir el menú de gestos para ver todas las animaciones disponibles
- Acción: Grupos, Perfil, Gestos, Apariencia

**Otros**

- Ignorar
- Ver el perfil del usuario seleccionado
- Mandar un IM al usuario seleccionado
- Dar una cantidad concreta de L\$ al usuario
- Acción: Ignorar, Perfil, Mensaje, M.M., Pagar

### 3 Moverse

En Second Life, su avatar puede andar, correr y hasta volar. Si lo prefiere, también puede usar para moverse un panel de control en pantalla.

**Caminar**

- Hacia adelante
- Hacia atrás
- Hacia la izquierda
- Hacia la derecha
- Hacia arriba
- Hacia abajo
- Acceder al panel de pantalla de control del movimiento
- Ver el Controlador del movimiento

**Sentarse**

- Cuando se sienta, debe pulsar **Levantarse** para poder moverse o volar de nuevo
- Acción: Sentarse, Levantarse

**Volar**

- Pulse **Volar** para empezar a hacerlo y **Detenerse** para detener el vuelo
- Las teclas **Alt** y **Av** le permiten ajustar la altura de vuelo y despegar inmediatamente
- Acción: No Plug, Av Plug

### 4 Ver

Por defecto, verá Second Life desde dentro de su avatar, pero puede mover y girar la cámara hasta donde quiera, incluso hasta usted mismo.

- Usar **Alt** y las teclas de dirección para mover la cámara alrededor de usted
- Girar la cámara a la izquierda
- Girar la cámara a la derecha
- Aumentar el zoom
- Disminuir el zoom
- Algunos del zoom
- Girar la cámara en todas las direcciones
- Ajustar el zoom
- Mover la cámara en todas las direcciones
- Para acceder a este panel: Ver el Controlador de la cámara
- Acción: Alt, +, -
- Acción: E
- Acción: E

### 5 Apariencia

En Second Life, usted puede parecer -y vestir- lo que quiera. Elige su apariencia para ajustar su cuerpo y características físicas, y para elegir y ponerse ropa, conjuntos o disfraces de su inventario. Puede personalizar su apariencia como guste, o comprar avatares y vestuarios ya creados y diseñados por otros residentes.

- Pulse con el ratón derecho en un ítem de su inventario y elija **Ponerse** para vestirlo
- Administre su vestuario y avatares desde el inventario
- En los Menús encontrará avatares y vestuarios tanto gratuitos como de pago. Para comprarlos necesita dólares Linden, que puede adquirir pulsando a la derecha del ítem superior del menú
- Para ver una amplia gama de ítems en venta, visite [XIIIworld.com](http://XIIIworld.com)

### 6 Chat y voz

¿Exploras? Puedes chatear con la gente de su alrededor con el chat de texto. Si tienes un micrófono, también puede hablártelos usando la voz.

### 7 MI y llamadas de voz

¿Quieres chatear en privado? Usa los mensajes instantáneos (MI) o las llamadas de voz para chatear con otros usuarios, no importa dónde estén en Second Life.

### 8 Configurar el chat de voz

¿Cansado de escribir? Para usar el chat de voz en Second Life, debes apagar tu micrófono y su auricular. Basta con seguir estos sencillos pasos, y estarás hablando en un santiamén.

### 9 Haciendo amigos

Second Life es mucho más entretenido cuando tiene amigos con quien explorar. Cuando encuentre gente que le interesa, puede pedirle permiso para añadirla a su lista de amigos. En ella podrá ver quiénes están conectados, enviarles mensajes, ver sus perfiles, y mucho más.

### 10 Localizaciones

El mundo de Second Life es gigantesco, y crece cada día. Si quiere visitar una localización concreta, puede buscarla en el mapa. Puede crear y guardar hitos (marcar de los distintos sitios) que le permitan volver a esos lugares concretos. Use esos hitos para ganar tiempo o ir rápidamente a sus localizaciones favoritas.

#### Teleportar

Puede teleportarse rápidamente de uno a otro lugar. Para viajar a un amigo o donde está usted, abra su lista de amigos y pulse **Teleportar**.

#### SLurl

(Una URL de Second Life)

Puede usar los SLurl para teleportarse a nuevas posiciones. Una SLurl es un enlace web a una localización de Second Life. Si pulsa una vez con Second Life abierto en su ordenador, se teleportará inmediatamente a esa posición.

**11 Ayuda** Hay mucho que aprender en Second Life, pero nunca estarás solo. Si tienes dudas, necesitas consejo, o no sabes qué hacer, la ayuda está siempre esperándote. Visita el Portal de Soporte en [secondlife.com/support](http://secondlife.com/support) para obtener ayuda.



**Portal de Soporte**  
En [secondlife.com/support](http://secondlife.com/support) podrás acceder a la Knowledge Base (Base de Conocimientos), artículos y soporte de facturación.



**Base de Conocimientos**  
Encuentra videos de ayuda sobre tu avatar, sus objetos (Linden, y mucho más).



**Chat en vivo**  
Los miembros Premium tienen acceso a soporte a través del Chat en vivo de Second Life.



**Solicitud de Soporte**  
Si no encuentras la ayuda que necesitas en la Base de Conocimientos, puedes enviar una solicitud al equipo de soporte de Second Life.

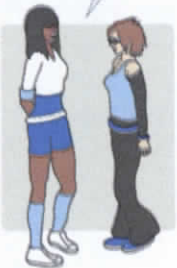


**Soporte de Facturación**  
Si tiene alguna cuestión acerca de su cuenta que no sea técnica, puede llamar gratis al equipo de facturación todos los días las 24 horas.

**12 ¿Hay más?** Second Life lo conforman cosas interesantes a hacer, gente a descubrir y lugares que explorar. Si no sabe qué hacer ahora, o quiere ver algo nuevo, tiene muchas opciones.

Visite [secondlife.com/showcase](http://secondlife.com/showcase) para buscar actividades nuevas, eventos, y sitios que explorar.

Cuando tenga dudas, chatee con otros usuarios.



Use Buscar para rastrear todo Second Life.



La pestaña **Eventos** muestra lugares interesantes y próximos en marcha de Second Life.



Muchas se responden usando las pestañas superiores: eventos, lugares, gente...

**Apéndice: atajos de teclado**

**Movimiento**

Controlar los movimientos de su avatar en Second Life.

Controlar hacia adelante	W	=	↑
Controlar hacia atrás	S	=	↓
Girar a la izquierda	A	=	←
Girar a la derecha	D	=	→
Correr	Pulsar los botones W, S, A, D		
Correr silencioso	Shift	+ W	↓
Saltar	Space		(pulsar una vez)
Desagrupar/interactuar	Ctrl	+ Click	
Rotar	Alt	+ Apretar	→ o apretar
Reagrupar/interactuar	Ctrl	+ Apretar	→ o apretar

**Ver**

Controlar la visión y la perspectiva de la cámara en Second Life.

Visión subjetiva	F1	
Reagrupar la visión	Esc	
Mirar a	Pulsar Alt + el botón para controlar	
Apretar el zoom	Ctrl	+ Scroll
Zoom por defecto	Ctrl	+ Scroll
Alojar el zoom	Ctrl	+ Scroll
Panel de completa	Shift	+ Ctrl

**Comunicarse**

Añadir y participar en el chat de texto y en mensajes instantáneos con otros usuarios.

Mostrar la barra del chat	F7	(si no está ya)
Ocultar la barra del chat	Esc	(si ya está)
Atajos	Ctrl	+ Shift + P
	Muevas entre las pestañas de Avatares y Grupos con	
	Ctrl	+ Tab
Chat	Ctrl	+ T
Comunicarse	Ctrl	+ Y
Mirar a quien habló el último	Ctrl	+ L
Grupos	Ctrl	+ G

**Sistema**

Funciones básicas del sistema que pueden variar en Second Life.

Rehacer	Ctrl	+ Z
Rehacer	Ctrl	+ Y
Cortar	Ctrl	+ X
Copiar	Ctrl	+ C
Pegar	Ctrl	+ V
Eliminar	Ctrl	+ D
Seleccionar todo	Ctrl	+ A
Anular selección	Ctrl	+ E
Cerrar la ventana	Ctrl	+ W
Cerrar todas las ventanas	Shift	+ W

**General**

Acciones rápidas a recursos, interfaces y herramientas visuales de Second Life.

Preferencias	Ctrl	+ P
Ayuda	F1	
Buscar	Ctrl	+ F
Mapa del mundo	Ctrl	+ M
Mis mapas	Ctrl	+ U
Teleportar a la Base	Ctrl	+ B
Inventario	Ctrl	+ I
Construir	B	
Subir una imagen	Ctrl	+ U
Hacer una foto	Ctrl	+ Shift + S
Guardar la foto	Ctrl	+ S
Salir de Second Life	Ctrl	+ Q

Tecla:  
 = Ctrl en un PC, Command en un Mac  
 = Alt en un PC, Option en un Mac

## ANEXO 3 – CUESTIONARIO DE ENTREVISTAS

<b>PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO</b> <b>Maestría en Arquitectura de la Información</b>	
<b>ENTREVISTA</b>	
<b>Objetivo:</b> Esta información será utilizada para la elaboración de la tesis de grado <b>Dirigido:</b> Profesionales de cuarto nivel que viven en la ciudad de Ambato.	
<b>Datos Generales:</b>	
<b>Nombres:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Preguntas:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Piensa Ud. que la tecnología ayuda a la gestión del conocimiento?              .....</li> <li>2. ¿Cómo se enfrenta Ud. al proceso de adaptación de una nueva tecnología?              .....</li> <li>3. ¿De qué forma contribuye la tecnología al desempeño de sus actividades?              .....</li> <li>4. ¿Ha participado alguna vez en algún tipo de capacitación en línea?              .....</li> <li>5. ¿Considera Ud. que el uso entorno virtual 3D es relevante a un centro académico donde se pretende difundir el conocimiento?              .....</li> <li>6. ¿Considera Ud. que la información presentada en el entorno virtual 3D guarda relación con los objetivos del Centro Interactivo de Ciencias Tungurahua?              .....</li> <li>7. ¿Cómo calificaría su experiencia dentro de del mundo virtual Second Life en relación a otros medios de comunicación etc.?              .....</li> <li>8. ¿Luego del experimento realizado, consideraría a un mundo virtual como un medio de comunicación?              .....</li> <li>9. ¿Cree Ud. que un mundo virtual puede ofrece nuevas formas en que la personas pueden relacionarse?              .....</li> <li>10. ¿Podría sugerir otras áreas en las que considere se puedan aprovechar las características de un mundo virtual como Second Life?              .....</li> </ol>	
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> Firma	