



**DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO**  
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

**CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE ENTORNOS  
VIRTUALES DE APRENDIZAJE COLABORATIVO**  
PROPUESTA METODOLÓGICA

**Enrique Acuña Garduño**

Tesis para optar por el grado de Maestro en Diseño  
Línea de Investigación: Nuevas Tecnologías

Miembros del jurado:

**Dr. Miguel Ángel Herrera Batista**  
*Codirector interno de tesis*

**Dra. Beatriz Adriana González Beltrán**  
*Codirectora externa de tesis*

**Dra. María Aguirre Tamez**  
**Dra. María Lizbeth Gallardo López**  
**Dra. María Dolores González Martínez**

México D.F.  
Mayo de 2008



**DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO**  
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

**CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE ENTORNOS  
VIRTUALES DE APRENDIZAJE COLABORATIVO**  
PROPUESTA METODOLÓGICA

**Enrique Acuña Garduño**

Tesis para optar por el grado de Maestro en Diseño  
Línea de Investigación: Nuevas Tecnologías

Miembros del jurado:

**Dr. Miguel Ángel Herrera Batista**  
*Codirector interno de tesis*

**Dra. Beatriz Adriana González Beltrán**  
*Codirectora externa de tesis*

**Dra. María Aguirre Tamez**  
**Dra. María Lizbeth Gallardo López**  
**Dra. María Dolores González Martínez**

México D.F.  
Mayo de 2008

***Dedicatoria***

*Para Alicia y Kike porque le dan sentido a mi vida.*

## **Agradecimientos**

*A mis profesores  
María Dolores González  
Beatriz Adriana González  
Miguel Ángel Herrera  
Y Rosa María González  
Por su ejemplo de trabajo constante  
Por descifrar con paciencia mis escritos  
y quienes me animaron a investigar con esmero.*

*“Para comprender las consecuencias que la tecnología computacional tiene para las personas, necesitamos ser capaces de ver a las computadoras como artefactos de la actividad humana, como ambientes educacionales, como herramientas de trabajo, como objetos de comunicación. Podemos comprobar esto empíricamente, sólo basta comprender nuestras experiencias con la tecnología computacional con base en qué tipo de tareas realizamos con la computadora y cuáles no. Además, si analizamos los requerimientos y representaciones respecto del uso se podrán construir prototipos de diseños racionales”.*

*Carroll John*

## RESUMEN

La evolución de las tecnologías de la información y la comunicación y las nuevas concepciones del aprendizaje, propician un nuevo escenario donde se unen las posibilidades tecnológicas con las innovaciones educativas. Este escenario ha permitido la creación de diversos entornos virtuales de aprendizaje colaborativo, algunos de ellos creados bajo una concepción pedagógica constructivista y apoyándose de las tecnologías de Internet. Para acercarnos al problema planteamos la siguiente pregunta: ¿Cómo intervienen los factores pedagógicos, los métodos instruccionales y los recursos tecnológicos para que un entorno virtual de aprendizaje colaborativo se desarrolle adecuadamente? De esta pregunta se desprende nuestro supuesto: Si se considera que una teoría pedagógica fundamenta y requiere de un método instruccional para implementarse, que éste a su vez necesita de medios y recursos tecnológicos para concretarse, así como de una interfaz para interactuar con el ser humano, entonces: Un conjunto de criterios ordenados de acuerdo a los factores pedagógico, instruccional, tecnológico y de interfaz nos pueden servir como base para el análisis y diseño de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo.

Esta tesis presenta una propuesta que integra cuatro factores que consideramos deben coexistir para que un entorno virtual sea propicio para el aprendizaje colaborativo: el factor pedagógico, el factor instruccional, el factor tecnológico y el factor de interfaz. Con base en la interrelación de los cuatro factores se define un conjunto de criterios para el análisis y diseño de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo. Con los criterios establecidos se analizaron los entornos ATutor, BSCW, Claroline, Fle3, Kforum, .LRN, y Moodle.

Este trabajo presenta como primer contribución el análisis de los cuatro factores que consideramos deben estar presentes en el análisis y diseño de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo. La segunda aportación de este trabajo radicó en la elaboración de un conjunto de criterios para guiar el análisis y el diseño de los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo. El tercer aporte de esta tesis fue el análisis de un conjunto de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo de acuerdo a los criterios planteados.

## ÍNDICE GENERAL

	Página
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO I METODOLOGÍA</b>	13
1.1 Planteamiento del problema	13
1.2 Supuesto	13
1.3 Objetivo general	13
1.4 Objetivos específicos	14
1.5 Alcances	14
1.6 Método de trabajo	15
1.7 Resultados	15
<b>CAPÍTULO II EL FACTOR PEDAGÓGICO</b>	16
2.1 Concepto de aprendizaje desde diferentes enfoques	17
2.1.1 <i>Concepto de aprendizaje Constructivista</i>	18
2.1.2 <i>Concepto de aprendizaje Instructivista</i>	19
2.1.3 <i>Aprendizaje mediado por la interacción social</i>	18
2.2 Aprendizaje cooperativo y colaborativo	20
2.2.1 <i>El modelo colaborativo y el modelo cooperativo</i>	20
2.2.2 <i>Aprendizaje colaborativo como metodología de la enseñanza</i>	21
2.2.3 <i>Beneficios cognitivos y sociales del aprendizaje colaborativo</i>	21



2.3	Influencias teóricas del aprendizaje colaborativo	23
2.3.1	La teoría de la interdependencia social de Kurt Lewin	23
2.3.2	<i>Teoría social del aprendizaje de Albert Bandura</i>	24
2.3.3	<i>Teoría del aprendizaje cooperativo de Johnson y Johnson</i>	25
2.3.4	Modelo de instrucción efectiva de Robert Slavin	29
	Conclusiones del capítulo II	30
	<b>CAPÍTULO III EL FACTOR INSTRUCCIONAL</b>	32
3.1	Concepto de diseño instruccional	33
3.2	Antecedentes del diseño instruccional	33
3.3	Los objetivos de aprendizaje en el diseño instruccional	35
3.4	Diseño instruccional como modelo	36
3.5	Método instruccional	37
3.6	Sistemas de diseño instruccional	37
3.6.1	<i>Modelo ADDIE</i>	37
3.6.2	<i>Modelo Instruccional: Proceso de Aprendizaje Colaborativo</i>	40
3.6.3	Correspondencia entre el modelo instruccional <i>PAC</i> y el modelo <i>ADDIE</i>	43
3.7	El factor instruccional y su relación con el factor tecnológico	43
	Conclusiones del capítulo III	44

<b>CAPÍTULO IV EL FACTOR TECNOLÓGICO</b>	<b>46</b>
4.1 Evolución de la tecnología para apoyar el aprendizaje	47
4.2 Intersección de las Tecnologías con el aprendizaje	48
4.3 Entornos virtuales de aprendizaje colaborativo	51
4.4 Herramientas de los entornos virtuales de aprendizaje	54
4. 4.1 <i>Herramientas para actividades de comunicación</i>	54
4. 4.2 <i>Herramientas para desarrollo y entrega de contenidos</i>	57
4. 4 .3 <i>Herramientas para actividades de evaluación</i>	58
4.5 Relación entre el factor instruccional y el factor tecnológico	59
Conclusiones	63
<b>CAPÍTULO V EL FACTOR DE INTERFAZ</b>	<b>65</b>
5.1 Concepto de interfaz	66
5.2 Características básicas de una interfaz	67
5.3 Interfaz gráfica de usuario	67
5.3.1 <i>Elementos de la interfaz gráfica</i>	68
5.3.1.1 <i>Usabilidad</i>	68
5.3.1.2 <i>Accesibilidad</i>	72
5.3.1.3 <i>Legibilidad</i>	74
5.3.1.4 <i>Comprensión</i>	74

5.3.1.5	<i>Estructura y organización de la información</i>	75
5.3.1.6	<i>Navegación</i>	75
5.3.1.7	<i>Texto</i>	76
5.3.1.8	<i>Imagen</i>	76
5.4	Interacción entre el aprendizaje y la interfaz gráfica	78
5.5	Diseño de la interfaz en un entorno virtual de aprendizaje colaborativo	79
5.5.1	Análisis del grupo	80
5.5.2	Análisis global del sistema	80
5.5.3	<i>Análisis del usuario</i>	80
5.5.4	<i>Organización y tipos de usuarios</i>	81
5.5.5	<i>Diseño para cada usuario</i>	82
5.5.6	<i>Especificación de componentes</i>	82
	Conclusiones del capítulo V	82
<b>CAPÍTULO VI CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE LOS ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE COLABORATIVO</b>		84
6.1	Interrelación de los factores	85
6.2	Criterios para el análisis del factor pedagógico	87
6.3	Criterio para el análisis del factor instruccional	89
6.4	Criterio para el análisis del factor tecnológico	92
6.5	Criterio para el análisis del factor de interfaz	94
	Conclusiones del capítulo VI	96

<b>CAPÍTULO VII ANÁLISIS DE LOS ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE COLABORATIVO</b>	98
7.1 Metodología para el análisis	99
7.2 Entornos virtuales de aprendizaje	101
7.2.1 <i>ATutor</i>	103
7.2.2 <i>BSCW</i>	100
7.2.3 <i>Claroline</i>	105
7.2.4 <i>Fle3</i>	106
7.2.5 <i>Knowlege Forum</i>	108
7.2.6 <i>.LRN</i>	109
7.2.7 <i>Moodle</i>	111
7.3 Análisis de los entornos virtuales de aprendizaje	112
7.3.1 <i>Análisis del factor pedagógico</i>	112
7.3.2 <i>Análisis del factor instruccional</i>	114
7.3.3 <i>Análisis del factor tecnológico</i>	116
7.3.4 <i>Análisis del factor interfaz</i>	118
Conclusiones del capítulo VII	119
<b>Conclusiones generales</b>	120
<b>Bibliografía</b>	125
<b>Currículum vitae del Autor</b>	143

<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>Página</b>
Fig. 1. Estructura del capítulo I	4
Fig. 2. Estructura del capítulo II	5
Fig. 3. Estructura del capítulo III	6
Fig. 4. Estructura del capítulo IV	7
Fig. 5. Estructura del capítulo V	8
Fig. 6. Estructura del capítulo VI	9
<b>Fig. 7. Estructura del capítulo VII</b>	<b>10</b>
Fig. 8. Fases del modelo ADDIE. Fuente: Merguel (1998)	39
Fig. 9. Actividades a realizar para implementar el modelo ADDIE. Fuente: Merguel (1998)	40
Fig. 9. Actividades a realizar para implementar el modelo ADDIE. Fuente: Merguel (1998)	41
Fig. 11. Actividades a realizar para implementar el Modelo <i>PAC</i> . Fuente: Adams y Hamm (1996).	42
Fig. 12. Tabla de relación entre los modelos instruccionales <i>ADDIE</i> y <i>PAC</i> . Creación propia.	43
Fig. 13. Esquema de la intersección de la variable tecnológica con la del aprendizaje. Fuente: Brunner (2000).	51

Fig. 14. Relación del factor instruccional con el factor tecnológico. Creación propia.	59
Fig. 15 Tabla de relación de fases del diseño instruccional basado en el PAC con los requerimientos tecnológicos en la fase de preproceso. Creación propia.	60
Fig. 16. Relación de fases del diseño instruccional basado en el PAC con los requerimientos tecnológicos en la fase de Proceso. Creación propia.	61
Fig. 17. Tabla de relación de fases del diseño instruccional basado en el PAC con los requerimientos tecnológicos en la fase de Posproceso. Creación propia.	62
Fig. 18 Proceso metodológico para el diseño de la interfaz en un entorno virtual colaborativo. Fuente Macaulay (1995).	83
Fig. 19. Esquema de organización e interrelación de los distintos factores con la interfaz. Creación propia.	86
Fig. 20. Tabla de criterios para el análisis y diseño del factor pedagógico. Creación propia, basada en Johnson y Johnson (1998)	88
Fig. 21 Tabla de criterios para el análisis del factor instruccional. Creación propia, basada en Johnson y Johnson (1998).	91
Fig. 22. Tabla de criterios para el análisis y diseño del factor tecnológico. Creación propia.	93
Fig. 23. Tabla de criterios para el análisis y diseño del factor de interfaz. Creación propia.	95
Fig. 24 Tabla resumida de los criterios para el análisis y diseño de los factores que intervienen en los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo. Creación propia	97
Fig.25 Herramientas definidas por Landon (1989) para el desarrollo del aprendizaje en línea orientado hacia la colaboración. Creación propia.	101

Fig. 26 Vista del entorno <i>ATutor</i> . Creación propia.	103
Fig. 27 Descripción del entorno <i>BSCW</i> . Creación propia.	104
Fig. 28 Vista del entorno <i>Claroline</i> . Creación propia.	106
Fig. 29 Vista del entorno <i>Flu3</i> . Creación propia.	107
Fig. 30 Vista del entorno <i>Knowledge Forum</i> . Creación propia.	109
Fig. 31 Vista del entorno <i>.LRN</i> . Creación propia.	110
Fig. 32 Vista del entorno <i>Moodle</i> . Creación propia.	112
Fig. 33 Tabla de resultados del análisis del factor pedagógico. Creación propia.	113
Fig. 34. Tabla de resultados de análisis del factor instruccional. Creación propia	114
Fig. 35. Tabla de resultados de análisis del factor tecnológico. Creación propia	116
Fig. 36. Tabla de resultados de análisis del factor de interfaz. Creación propia	118

## INTRODUCCIÓN



## INTRODUCCIÓN

El acelerado crecimiento en la oferta y demanda de programas educativos apoyados en las tecnologías de la información y comunicación, muestra que, instituciones educativas y usuarios están encontrando en los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo, un recurso importante para atender sus necesidades formativas. El aprendizaje mediado por computadora está alcanzando niveles inéditos de propagación. Es en estos entornos donde se unen las posibilidades tecnológicas con las finalidades educativas.

Sin embargo, esto no es suficiente para asegurar un entorno virtual propicio para el aprendizaje colaborativo, porque se debe tomar en cuenta que toda teoría pedagógica requiere de un método instruccional para implementarla; éste a su vez, utiliza medios y recursos tecnológicos para concretarse; la tecnología por su parte necesita de una interfaz para interactuar con el ser humano. De esta manera, distinguimos, al menos, cuatro factores a considerar en el diseño de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo: una teoría pedagógica, un modelo instruccional, un conjunto de recursos tecnológicos y una interfaz que facilite la interacción.

Asegurar la congruencia entre los cuatro factores que subyacen a los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo es una tarea fundamental, ya que la integración armónica entre ellos permitirá una mayor eficiencia en su uso.

De manera particular, esta investigación tiene como objetivo desarrollar y proponer criterios para el análisis y diseño de entornos virtuales de aprendizaje sustentada en cuatro factores interrelacionados: 1) pedagógico, 2) modelo instruccional, 3) herramientas tecnológicas, y 4) diseño de la interfaz de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo.

Los pasos para alcanzar este objetivo fueron:

1. Analizar los principios pedagógicos que fundamentan el aprendizaje colaborativo.

2. Estudiar los modelos instruccionales para la implementación del aprendizaje colaborativo en un ambiente virtual.
3. Revisar las herramientas tecnológicas que pueden apoyar esta estrategia de aprendizaje.
4. Estudiar las características de la interfaz para la interacción entre los estudiantes en un entorno virtual de aprendizaje colaborativo en la Web.
5. Elaborar un conjunto de criterios para el análisis y diseño de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo.

Esta tesis está estructurada de la siguiente manera: En el capítulo I, el lector encontrará la metodología llevada a cabo para lograr los objetivos de esta tesis. Además, en este capítulo se describe el planteamiento del problema, el problema, la hipótesis, los objetivos generales y específicos, los alcances y los resultados de este trabajo de tesis. En los capítulos II, III, IV y V, se analizan los cuatro factores a considerar en el diseño de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo: factor pedagógico, instruccional, tecnológico y de interfaz, respectivamente. El capítulo VI contiene la propuesta de los criterios para el análisis y diseño de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo. En el capítulo VII se presentan los resultados de aplicar, a un conjunto de entornos virtuales de aprendizaje colaborativos, los criterios propuestos en el capítulo VI. Finalmente, en el capítulo VII presentamos las conclusiones y perspectivas de este trabajo de tesis.

## Desarrollo del documento

El capítulo I presenta la metodología empleada para el desarrollo de la presente investigación. En principio, el planteamiento del problema se construye a partir de considerar un análisis sobre los factores pedagógicos, instruccionales, tecnológicos, y de interfaz que intervienen en todo entorno virtual de aprendizaje colaborativo. A partir de estos aspectos se plantea como hipótesis: la necesidad de considerar la integración de los diferentes factores que intervienen en un entorno virtual de aprendizaje colaborativo para un mejor aprovechamiento de las tecnologías de la información y la comunicación. En la Fig. 1 se muestra de forma gráfica la estructura del capítulo I.

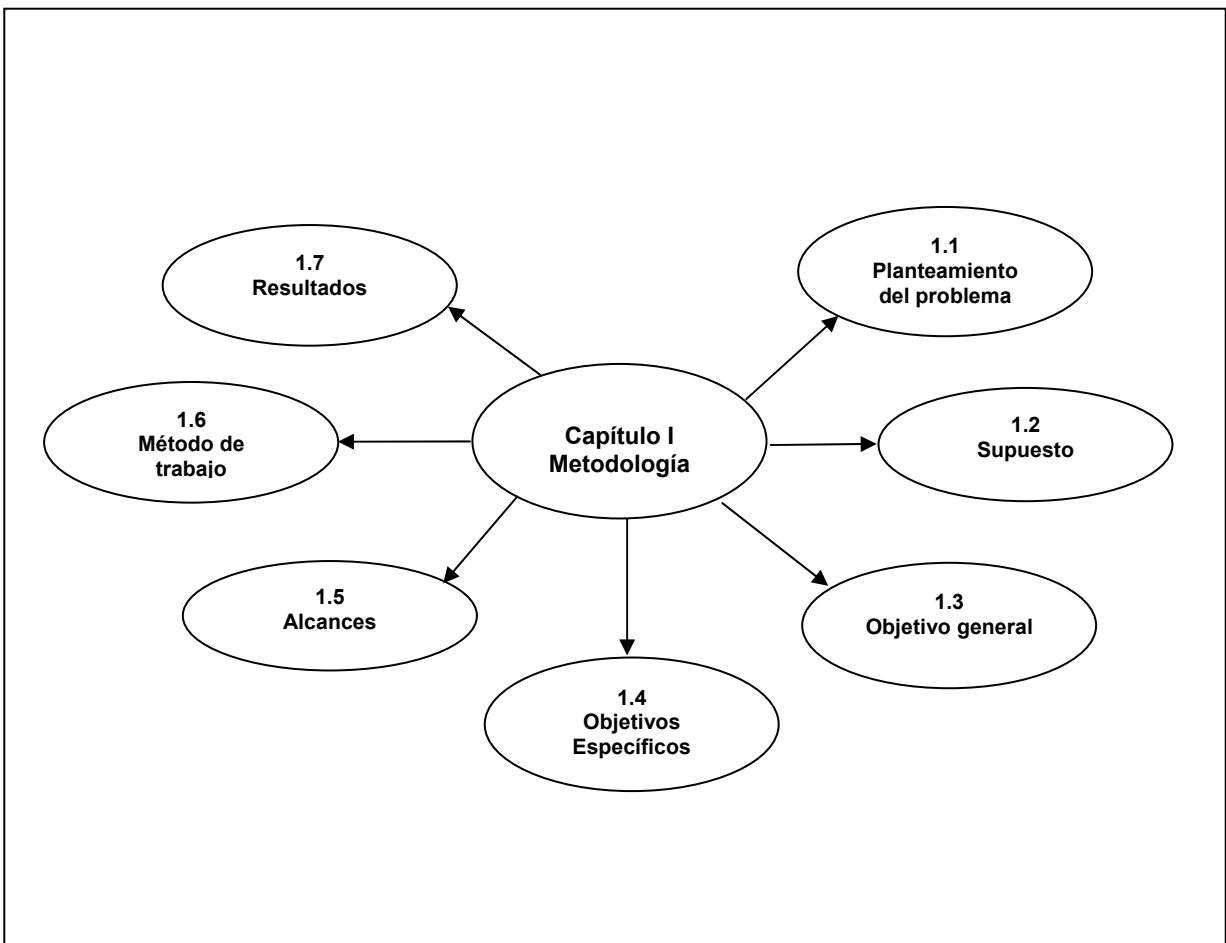


Fig. 1. Estructura del capítulo I

En el capítulo II se analizan los fundamentos del aprendizaje colaborativo y se proponen los principios pedagógicos a considerar en el diseño de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo. En la Fig. 2 se muestra la siguiente figura para visualizar la estructura del capítulo II.

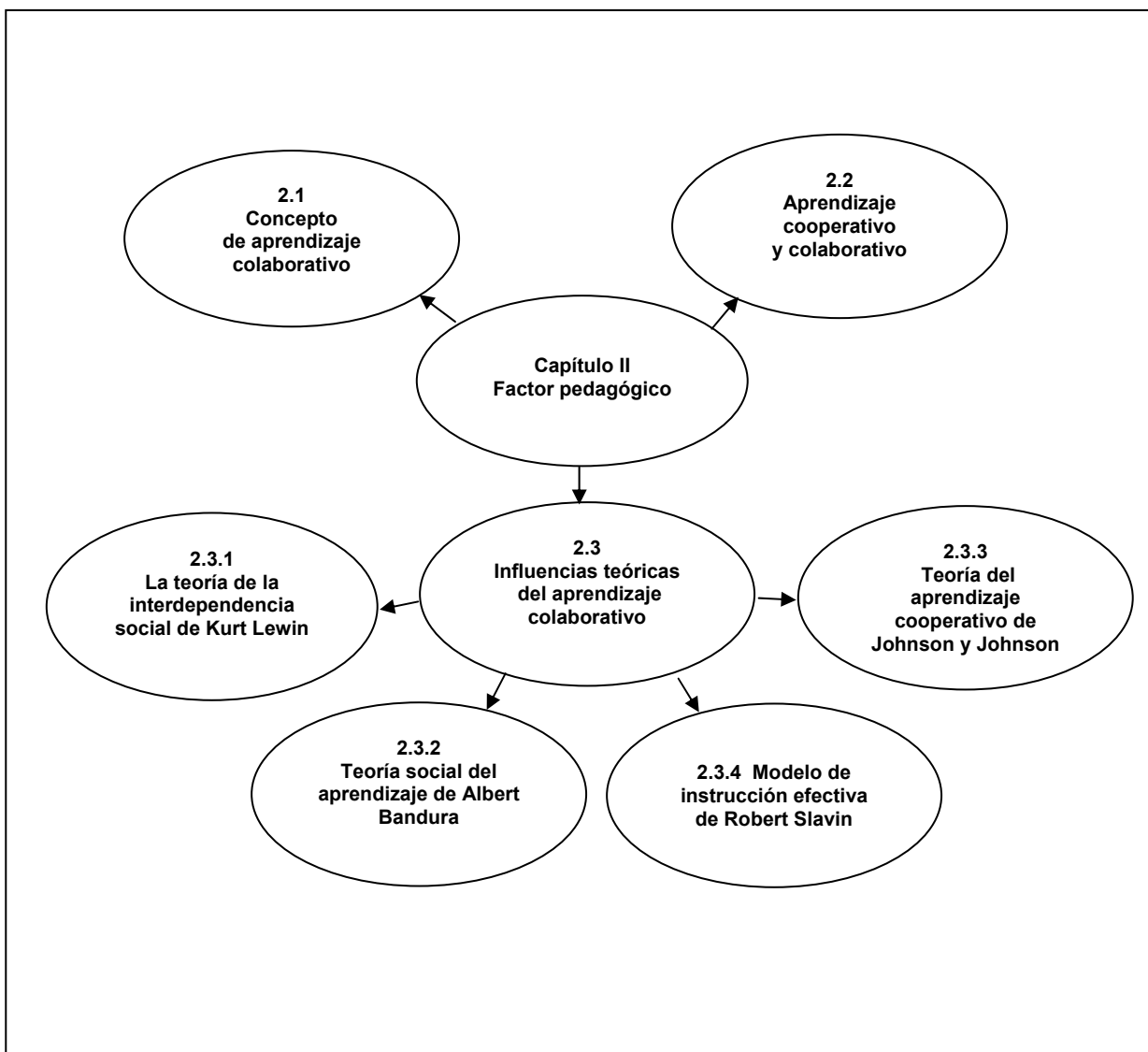


Fig. 2. Estructura del capítulo II

En el capítulo III se examina el factor instruccional con el propósito de analizar un modelo instruccional acorde con el planteamiento del aprendizaje colaborativo. Para este fin se evaluaron algunos de los modelos instruccionales existentes y se relacionan los principios pedagógicos con un modelo de diseño instruccional orientado al aprendizaje colaborativo. En Fig. 3 se muestra la estructura del capítulo III.

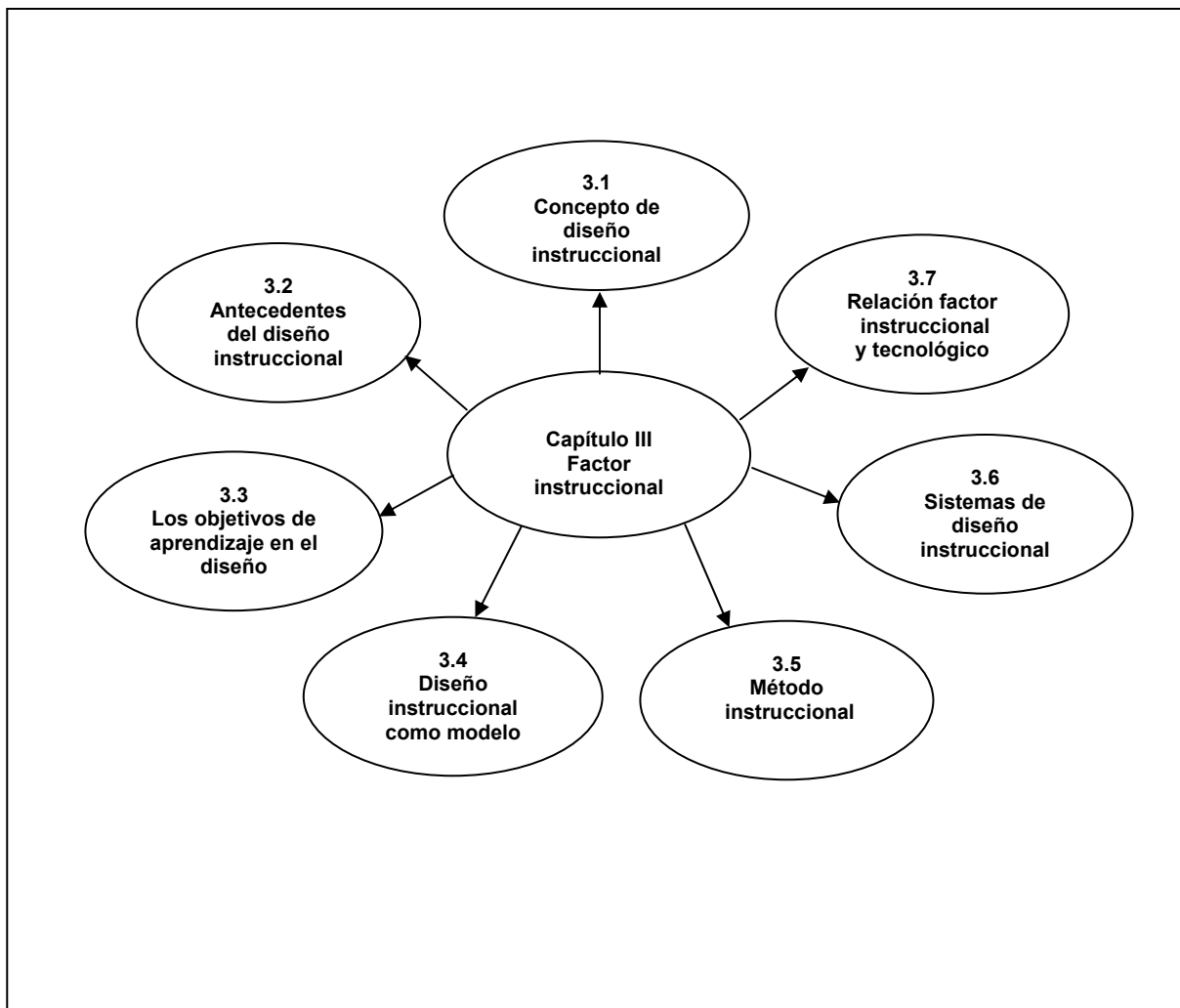


Fig. 3. Estructura del capítulo III

En el capítulo IV se analizan los requerimientos tecnológicos y las herramientas necesarias para soportar el modelo de aprendizaje colaborativo en la Web. En la Fig. 4 se presenta de forma gráfica la estructura de este capítulo.

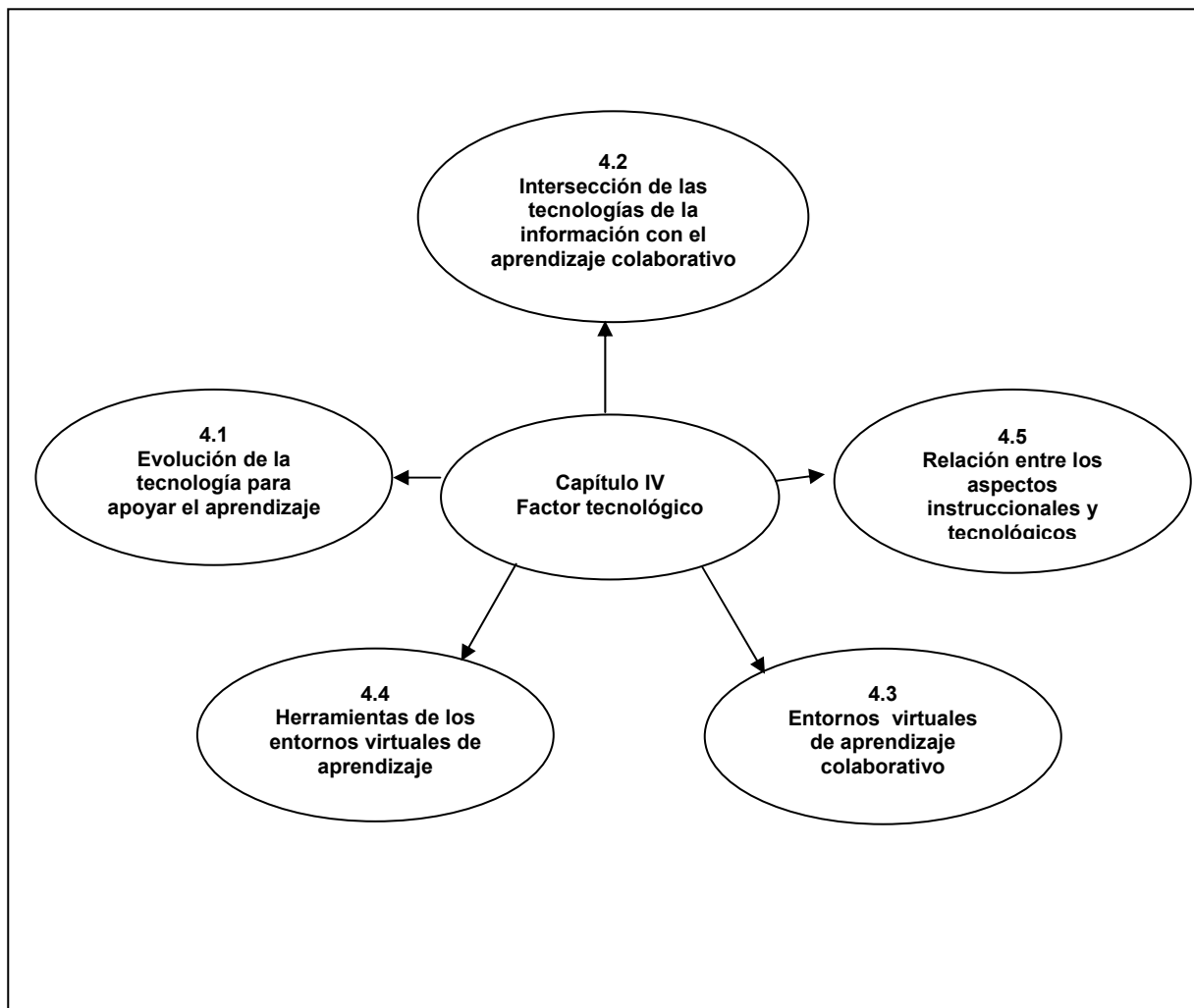


Fig. 4. Estructura del capítulo IV

En el capítulo V se analizó el factor de interfaz para establecer los criterios para su diseño. Los criterios de diseño de interfaces de usuario que se analizan son: la usabilidad, la accesibilidad y la estructura de la información. En la Fig. 5 se muestra la estructura de este capítulo.

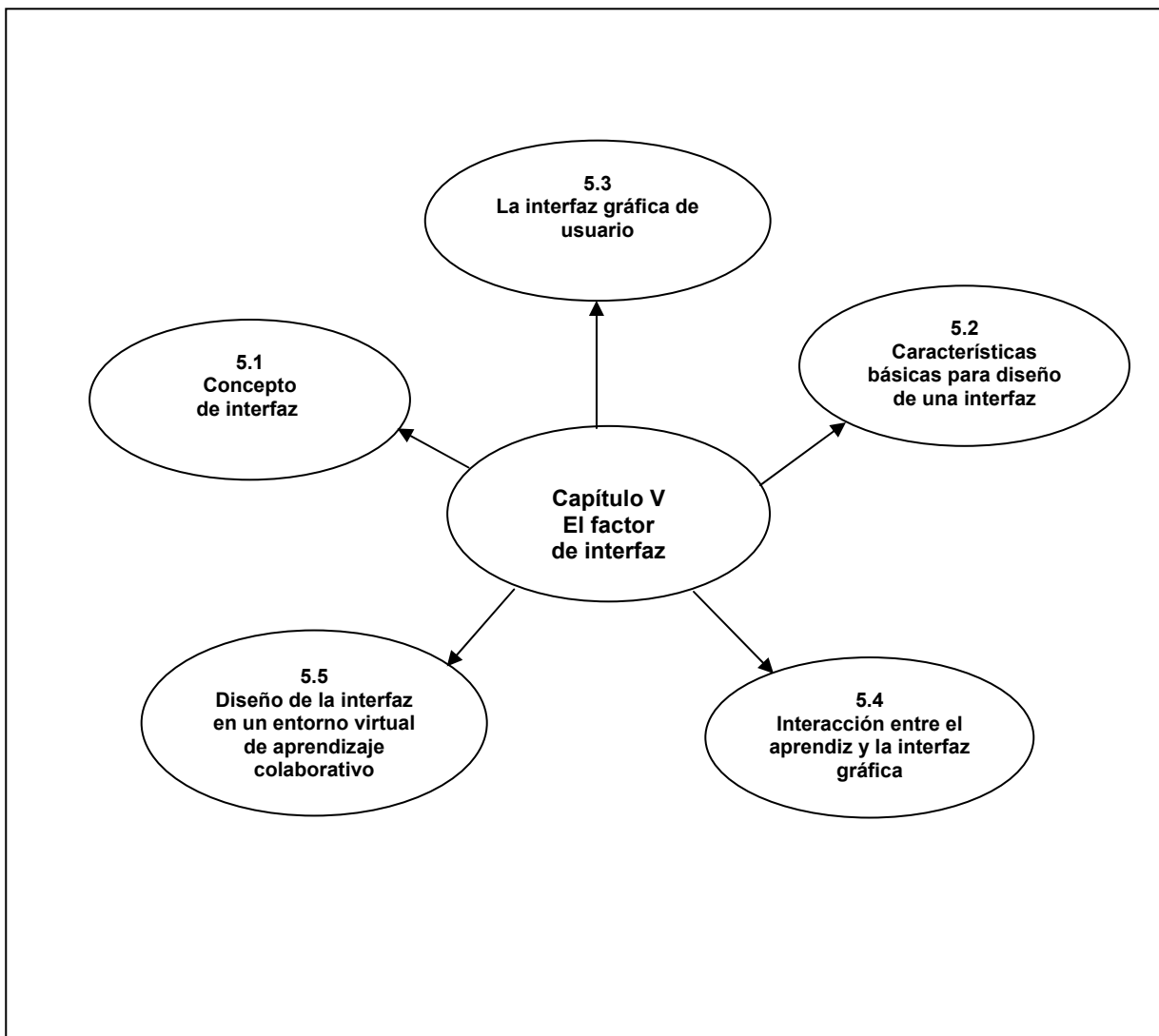


Fig. 5. Estructura del capítulo V

En el capítulo VI se presenta la propuesta de un conjunto de criterios para el análisis y diseño de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo. Estos criterios se encuentran íntimamente relacionados y podemos verlo como un modelo integrado de criterios de aprendizaje con implicaciones para el campo del diseño y las tecnologías de la información y la comunicación. En la Fig. 6 se muestra la estructura de este capítulo.

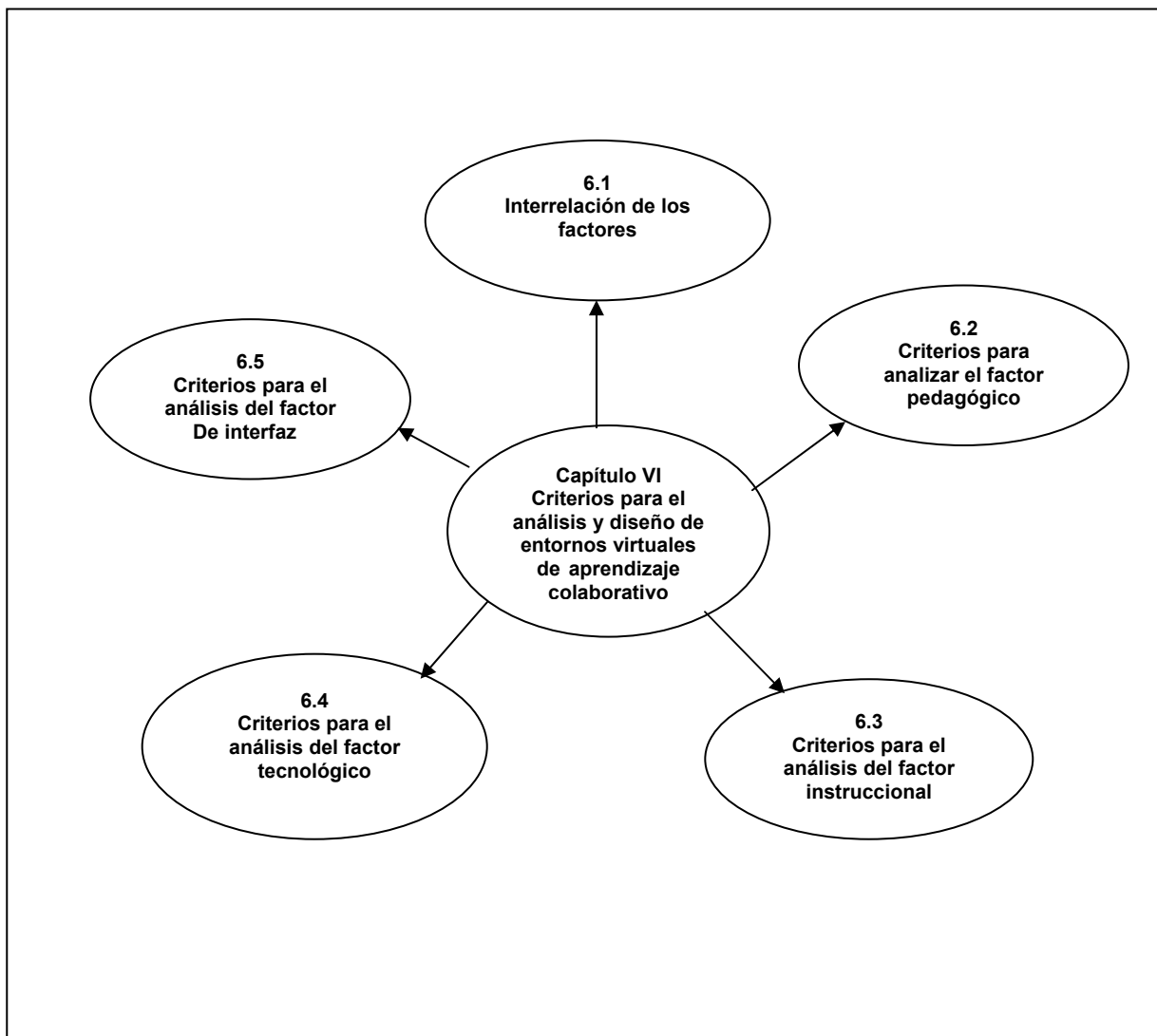


Fig. 6. Estructura del capítulo VI



En el capítulo VII se presentan los resultados de aplicar, a un conjunto de entornos virtuales de aprendizaje colaborativos, los criterios para el análisis y diseño de este tipo de entornos. En particular se analizaron los siguientes entornos: *ATutor*, *BSCW*, *Claroline*, *Fle3*, *Knowledge Forum*, *Moodle*, y *.LRN*. La estructura de este capítulo se muestra en la Fig. 7.

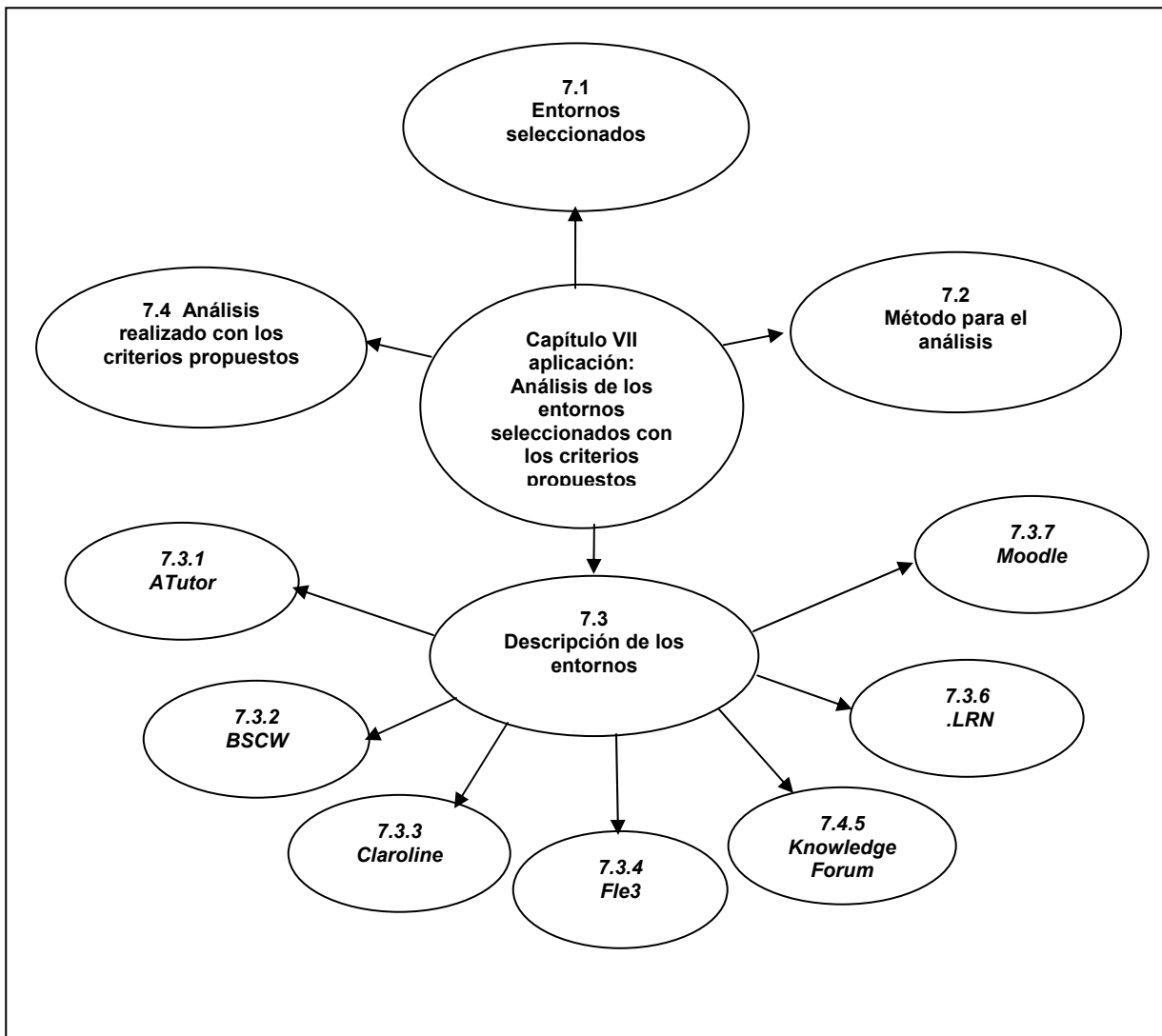


Fig. 7. Estructura del capítulo VII

Finalmente, presentamos las conclusiones de esta investigación, así como los aportes y alcances de la misma.

Del desarrollo de esta investigación se destacan entre otras las siguientes conclusiones:

De manera general, consideramos que los cuatro factores que intervienen en los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo planteados en esta investigación conforman una guía de criterios para los diseñadores de hipermedios, dado que puede ayudarles a comprender y ampliar su visión sobre la problemática involucrada en estos entornos. Así mismo, en esta investigación se ha establecido que la interfaz de usuario de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo deberá sustentarse más allá del diseño gráfico, porque no es suficiente considerar sólo el aspecto visual o la usabilidad, también hay que analizar la tecnología que hay detrás, así como el concepto pedagógico que sustenta dicho entorno.

Es importante tener presente en todo análisis y diseño de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo: los principios básicos del aprendizaje colaborativo, el apoyo potencial que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación, y los requerimientos de usabilidad para el diseño de la interfaz; con el fin de que los entornos virtuales contribuyan al aprendizaje.

Las estrategias del aprendizaje colaborativo plantean, entre otras formas de interacción, una relación *cara a cara*, esto significa que los estudiantes se comunican entre sí y que pueden compartir información mientras aprenden. El papel de las tecnologías de la información y la comunicación radica en que hacen posible que dicha relación se amplifique, sea más directa y que el intercambio de información se enriquezca.

## **CAPÍTULO I METODOLOGÍA**

## **CAPÍTULO I METODOLOGÍA**

La evolución de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las nuevas concepciones del aprendizaje constructivista, propician un nuevo escenario donde se unen las posibilidades tecnológicas con las innovaciones educativas. Bruner (2000), señala que esto ha permitido la creación de una diversidad de entornos virtuales de aprendizaje, algunos de ellos se han creado bajo una concepción pedagógica constructivista y utilizan el apoyo de las tecnologías de Internet.

### **1.1 Planteamiento del problema**

Como un primer acercamiento al problema nos hemos planteado las siguientes preguntas: ¿Cómo crear las condiciones favorables para el aprendizaje colaborativo con el apoyo de las TIC? y ¿Cómo intervienen los factores pedagógicos, los métodos instruccionales y recursos tecnológicos, para que éste se desarrolle adecuadamente? Si se considera que una teoría pedagógica fundamenta y requiere de un método instruccional para implementarse, éste a su vez necesita de medios y recursos tecnológicos para concretarse y de una interfaz para interactuar con el ser humano, entonces dichos factores deben interactuar de manera integral.

### **1.2 Supuesto**

Si se considera que una teoría pedagógica fundamenta y requiere de un método instruccional para implementarse, que éste a su vez necesita de medios y recursos tecnológicos para concretarse, así como de una interfaz para interactuar con el ser humano, entonces: Un conjunto de criterios ordenados de acuerdo a los factores pedagógico, instruccional, tecnológico y de interfaz nos pueden servir como base para el análisis y diseño de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo.

### **1.3 Objetivo general**

Elaborar criterios que orienten el análisis y diseño de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo tomando en cuenta los siguientes factores:

- El pedagógico, sustentado en el análisis de las teorías del aprendizaje colaborativo.
- El instruccional, soportado en la valoración de los elementos de un modelo formativo colaborativo.
- El tecnológico, basado en la evaluación de las tecnologías de la información y la comunicación que posibiliten el desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje.
- El de interfaz, apoyado en el examen de la usabilidad, accesibilidad y de organización de la información en estos entornos.

#### **1.4 Objetivos específicos**

- Examinar las teorías pedagógicas que sustentan el modelo de aprendizaje colaborativo.
- Analizar modelos de diseño instruccional a fin de encontrar los elementos que permitan la implementación de un modelo de aprendizaje colaborativo.
- Evaluar los requerimientos tecnológicos necesarios para el apoyo de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo en la Web.
- Analizar las características de usabilidad que debe cumplir el diseño de una interfaz para el aprendizaje colaborativo.
- Revisar los análisis realizados por otros investigadores sobre entornos virtuales de aprendizaje.

#### **1.5 Alcances**

El marco teórico ofrece al lector un conocimiento general del uso de las tecnologías de la información y la comunicación para el apoyo de los entornos de aprendizaje colaborativo en línea. También proporciona a los desarrolladores de software la posibilidad de conocer los aspectos pedagógicos, tecnológicos y de interfaz que hay que tomar en cuenta para su creación. Finalmente, la propuesta que se presenta tiene un alcance tal que permite un análisis y diseño de estos entornos colaborativos en los ámbitos pedagógico, didáctico y tecnológico.

## **1.6 Método de trabajo**

Esta investigación se organizó de la siguiente forma: se llevó a cabo una investigación preliminar sobre las diferentes áreas de conocimiento que intervienen en los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo; después se establecieron cuatro ejes de investigación: primero se analizó un conjunto de teorías sobre aprendizaje colaborativo; en segundo lugar se analizó el modelo instruccional que se implementa en estos entornos, después se determinó si estos análisis podían proporcionar información sobre las herramientas tecnológicas y la interfaz adecuada para la comunicación instruccional colaborativa. Otro aspecto fue desarrollar, en el capítulo VI, los criterios para el análisis de los factores que intervienen en los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo, basados en el estudio de los factores pedagógicos, instruccionales, tecnológicos y de interfaz.

## **1.7 Resultados**

Como resultado se obtuvo un conjunto de requerimientos pedagógicos, una metodología instruccional, la identificación de herramientas tecnológicas para el apoyo del aprendizaje colaborativo y las características de una interfaz adecuada para el trabajo en grupo, para hacer posible un entorno virtual de aprendizaje integral que apoye al proceso educativo.

## **CAPÍTULO II EL FACTOR PEDAGÓGICO**

## CAPÍTULO II EL FACTOR PEDAGÓGICO

En este capítulo se analiza el concepto de *aprendizaje colaborativo* desde diferentes enfoques actuales con el objetivo de especificar los requerimientos pedagógicos fundamentales que deberán considerarse para evaluar los entornos virtuales de aprendizaje.

### 2.1 Concepto de aprendizaje desde diferentes enfoques pedagógicos

El concepto de aprendizaje<sup>1</sup> ha sido examinado desde diferentes enfoques pedagógicos. Hilgard y Bower (1983), por ejemplo, retoman la definición de Gagné para explicar el aprendizaje<sup>2</sup> como un cambio producido por la experiencia, pero distinguen entre:

- El aprendizaje como producto, que pone en relieve el resultado final o el desenlace de la experiencia del aprendizaje.
- El aprendizaje como proceso, del cual se destaca la experiencia de aprendizaje para posteriormente obtener un producto de lo aprendido.
- El aprendizaje como función, que realza ciertos aspectos críticos del aprendizaje como la motivación, la retención y la transferencia que presumiblemente hacen posibles cambios de conducta en el aprendizaje humano.

En opinión de Woolfolk (1992), los psicólogos cognoscitivistas explican que el aprendizaje es un proceso interno que no puede observarse directamente, porque es el

---

<sup>1</sup> *Aprendizaje* viene del latín *apprehendere*, que significa adquirir el conocimiento de un arte, oficio u otra cosa a través del estudio o la experiencia. El aprendizaje es el conjunto de procesos mediante los cuales hacemos nuestros una serie de conocimientos, conceptos, habilidades, etcétera. No comprende sólo procesos intelectuales o conceptuales, también aprendemos de la propia experiencia vital, a menudo incluso de forma inconsciente. Existe aprendizaje no sólo en la persona, sino en cualquier tipo de colectividad humana.

<sup>2</sup> Gagné (1965:5) define al aprendizaje como "un cambio en la disposición o capacidades de los aprendices que pueden conservar y no es atribuible únicamente al proceso de crecimiento". De acuerdo con el punto de vista cognoscitivista, (Jean Piaget, John Anderson, Jerome Bruner y David Ausubel) se explica que el cambio en la conducta que los conductistas estrictos llaman aprendizaje, es sólo un reflejo del cambio interno. Así que, a diferencia de los conductistas, los psicólogos cognoscitivistas que estudian el aprendizaje están interesados en factores no observables como el conocimiento, el significado, la intención, el sentimiento, la creatividad, las expectativas y los pensamientos.



cambio que ocurre en las capacidades de una persona para responder a una situación particular, sin embargo, también debe considerarse al aprendizaje como resultado de la interacción social (Ralph y Yang 1993), ya que este enfoque se ha construido a partir de la observación de los procesos acerca de lo que ocurre entre los individuos de un grupo cuando están en la actividad de adquisición del conocimiento.

### 2.1.1 Concepto de aprendizaje constructivista

Tomando en cuenta las aportaciones de Piaget, Coll (1983:34.) expresa que la idea básica del *constructivismo* es que el aprendizaje consiste en una apropiación progresiva del conocimiento por el aprendiz, de tal manera que la asimilación del conocimiento a las estructuras mentales del aprendiz es indisociable de la acomodación de estas últimas a las características propias del conocimiento; el carácter constructivista del conocimiento, se refiere tanto al sujeto que conoce como al objeto conocido, ambos aparecen como el resultado de un proceso permanente de construcción.

Este enfoque, de acuerdo con Jonassen, (1993) sugiere que la propuesta *constructivista* se ha constituido considerando que es posible superar los problemas del aprendizaje que no han sido resueltos con la aplicación de las teorías conductistas (instructivistas). Dicho enfoque se fundamenta en las aportaciones entre otros de Jean Piaget y Liev Semiónovich Vygotsky<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> **Teoría piagetiana.** Jean Piaget no presenta una definición explícita de aprendizaje, sólo afirma que ocurre un proceso de adquisición del conocimiento como consecuencia de la reorganización de las estructuras cognitivas, originadas éstas de procesos adaptativos al medio. Este autor considera que si la experiencia física o social entra en conflicto con los conocimientos previos, las estructuras cognitivas se reacomodan para integrar la nueva experiencia y es lo que denomina como aprendizaje. Sin embargo, Piaget sí distinguió entre el aprendizaje *en sentido estricto*, en el que se adquiere información específica del medio y el aprendizaje, y *en sentido amplio*, que consiste en el progreso de las estructuras cognitivas por procesos de *equilibración* (Woolfolk, 1990:55-52).

**Teoría histórico-cultural.** A las investigaciones de Vygotsky se debe la elaboración de la teoría histórico-cultural de la mente del hombre en 1924, (Gutiérrez Mata *et al*, 2006). Sus investigaciones se enfocaron al estudio del desarrollo psíquico del niño y el restablecimiento de las funciones mentales ante lesiones cerebrales, ocasionadas por la guerra, para lo cual propuso establecer programas de tratamiento y curación. Da principal importancia a los procesos del desarrollo superior: inteligencia, memoria y lenguaje. También crea una teoría histórico-social diferente a la teoría conductista del momento, en la que el sujeto es el responsable de su propio proceso de aprendizaje y tiene una participación interactiva con el objeto de conocimiento, lo que le permite ir construyendo su propio conocimiento. Para Vygotsky el aprendizaje es la resultante compleja de la confluencia de factores sociales como la interacción comunicativa con pares y adultos, compartida en un momento histórico y con determinantes culturales particulares.

### 2.1.2 *Concepto instructivista del aprendizaje*

La concepción instructivista del aprendizaje sustenta la idea de que la finalidad de la educación es acumular y transmitir contenidos al aprendiz. En esta perspectiva se transmite al aprendiz o estudiante las informaciones y los conocimientos como “verdaderos” y éstos son predeterminados independientemente del estudiante, de su situación y cultura. Concibe al aprendizaje como un hecho determinístico, el cual considera a los estudiantes como entes pasivos, con pocas posibilidades de participar en la construcción del conocimiento. Tancredi (2005) establece que el aprendizaje instructivista tiene las siguientes características:

- Primero, si la educación es la transmisión del conocimiento del profesor al estudiante, entonces el conocimiento que posee el profesor debe ser correcto. La instrucción carece de sentido si lo que va a enseñarse no es “verdad”.
- Segundo, una visión de la educación orientada a la instrucción tiende a culpar al estudiante por las fallas en el aprendizaje.
- Tercero, si la educación es la transmisión del conocimiento del instructor y del libro de texto al estudiante, entonces la prueba del éxito obtenido estriba en que los estudiantes puedan reproducir la información transmitida en forma escrita o hablada; por lo tanto, los indicadores del éxito académico habrán de ser los exámenes estandarizados y los objetivos alcanzados.

### 2.1.3 *Aprendizaje mediado por la interacción social*

La propuesta de Ralph y Yang (1993) explica el aprendizaje como: el intercambio y cooperación social entre grupos de estudiantes con el propósito de facilitar la toma de decisiones y la solución de problemas. La colaboración (interacción social) entre aprendices les permite compartir hipótesis<sup>4</sup>, comparar sus pensamientos y trabajar mediante sus discrepancias cognitivas. La expresión *aprendizaje colaborativo mediado* se empezó a utilizar a partir de una publicación de Koschmann en 1996, quien define

---

<sup>4</sup> El concepto de “hipótesis” propuesto por Ralph y Yang, no debe equipararse al que se tiene desde la perspectiva de la investigación científica, sino como la reformulación de ideas que se generan alrededor de una actividad colectiva de aprendizaje.

este ámbito como un espacio de investigación en el que contempla la existencia de tres teorías de apoyo: la teoría neopiagetiana sobre el conflicto, la teoría histórico-cultural y la teoría de la interacción social.

## **2.2 Aprendizaje cooperativo y aprendizaje colaborativo**

*El aprendizaje cooperativo* en el contexto pedagógico es un modelo de aprendizaje que consiste en el uso didáctico de grupos pequeños que permite a estudiantes trabajar juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás, el concepto es sencillo. Los integrantes de la clase forman pequeños grupos después de ser instruidos por el maestro como resultado de los esfuerzos cooperativos, los estudiantes trabajan hacia un beneficio mutuo: *tu éxito me beneficia y mi éxito te beneficia* (Johnson y Johnson, 1987).

*El aprendizaje colaborativo* en el contexto pedagógico, también es un modelo basado en la interacción social, invita a los alumnos a caminar codo con codo, a sumar esfuerzos, talentos y competencias mediante una serie de transacciones que les permitan llegar juntos al lugar señalado. En términos generales, se puede observar este modelo en un grupo pequeño de personas que –mediante la interacción– alcanzan una serie de objetivos comunes de aprendizaje (Cabero, 2005).

### **2.2.1 El modelo colaborativo y el modelo cooperativo**

Las diferencias esenciales entre estos dos procesos colaborativo y cooperativo son que: en el primero los alumnos diseñan su estructura de interacciones y mantienen el control sobre las diferentes decisiones que repercuten en su aprendizaje; mientras que en el segundo, el profesor es quien diseña y mantiene casi por completo el control en la estructura de interacciones y de los resultados que se han de obtener (Panitz, 2001). Ambos modelos deben ser vistos como parte de un proceso único y continuo que se

respalda tanto en la epistemología constructivista<sup>5</sup> como en la teoría de la interdependencia social propuesta por Kurt Lewin, la cual dio origen a la teoría de la cooperación y la competencia (Panitz, 2001). En otras palabras, la diferencia entre ambos radica en el grado de estructura y control que proporciona el profesor.

### *2.2.2 Aprendizaje colaborativo como metodología de la enseñanza*

Cabero (2003:131) propone una concepción unificada de aprendizaje colaborativo y cooperativo y establece que es “una metodología de enseñanza basada en la creencia de que el aprendizaje se incrementa cuando los estudiantes desarrollan destrezas cooperativas para aprender y solucionar los problemas y acciones educativas en las cuales se ven inmersos”. En esta investigación se utiliza el término de aprendizaje colaborativo como lo define Cabero para exponer y analizar las temáticas que involucran ambos modelos de aprendizaje.

### *2.2.3 Beneficios cognitivos y sociales del aprendizaje colaborativo*

Los beneficios que hay en este aprendizaje son, entre otras, la transformación de las actitudes de los alumnos hacia los contenidos instruccionales, un mejor rendimiento académico, así como el aumento de las habilidades sociales en los participantes (Cabero y Márquez, 1997), además, se ha observado un mejor aprovechamiento y otros beneficios psicológicos para el estudiante. De acuerdo con un estudio realizado por Johnson y Johnson (1995) se ha demostrado cómo el aprendizaje colaborativo da por resultado un aprovechamiento y retención significativamente superior al obtenido por medio del aprendizaje competitivo e individualista. Panitz (2001), sugiere que aprender en colaboración desarrolla habilidades de pensamiento de alto nivel como la capacidad para realizar análisis y síntesis de los conocimientos adquiridos, así como la construcción de las habilidades prácticas como el desarrollo de la comunicación oral y textual.

---

<sup>5</sup> El constructivismo se fundamenta en la epistemología genética de Piaget la cual plantea que: la génesis del conocimiento es resultado de un proceso dialéctico de asimilación, acomodación, conflicto y equilibración y asume también los postulados de Vygotsky sobre el andamiaje que se debe proporcionar al aprendiz.

Dentro de los beneficios que se logran con este tipo de aprendizaje tenemos los siguientes:

- Ayuda a los estudiantes a clarificar sus conocimientos durante el proceso de discusión de ideas.
- Fomenta la metacognición, que es la capacidad que tiene el aprendiz de autorregular el propio aprendizaje, es decir, de planificar qué estrategias se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso y evaluarlo para detectar posibles fallos en su aprendizaje.
- Mejora la capacidad de la memoria de los estudiantes a través de la discusión cooperativa del contenido de los textos.
- Implica activamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje y facilita un ambiente de aprendizaje dinámico y exploratorio.
- Anima la responsabilidad del estudiante para aprender.
- Promueve una atención y una actitud positiva hacia el tema de estudio.
- Ayuda a los estudiantes de bajo rendimiento a mejorar cuando están trabajando con estudiantes que presentan un mejor desempeño académico.

Dentro de los beneficios sociales se pueden mencionar los siguientes:

- Promueve la generación de respuestas sociales positivas en un ambiente de apoyo dentro del cual se puede manejar la resolución de conflictos.
- Fomenta y desarrolla las relaciones interpersonales entre estudiantes. Construye la diversidad entre estudiantes ya que, al aprender colaborativamente, se construyen más relaciones heterogéneas positivas.
- Anima la comprensión de la diversidad y fomenta una mayor capacidad en los estudiantes para analizar situaciones desde otras perspectivas.

## 2.3 Influencias teóricas del aprendizaje colaborativo

A partir de Kurt Lewin y Vygotsky se consideró la relevancia de lo social en el aprendizaje, por lo que otros investigadores basándose en estos autores han explicado cómo ocurren estos procesos de relación entre sociedad e instrucción.

### 2.3.1 *La teoría de la interdependencia social*

Crook (1998), señala que esta teoría es una de las que más influyó en el modelo del aprendizaje colaborativo pues se basa en los planteamientos de la interdependencia social<sup>6</sup> propuestos por Kurt Koffka y Lewin. Crook (1998:281) también explica que: “Lewin hacía hincapié en que el aprendizaje es más eficaz cuando se desarrolla colaborativamente en el seno de comunidades de práctica”. Asimismo, resalta que a comienzos de 1930 Koffka, propuso que los grupos eran entidades dinámicas en los cuales la interdependencia de los miembros podría variar, posteriormente Lewin, redefinió esta noción en 1935 al sostener que: la esencia de un grupo está en la interdependencia entre los miembros (originada por metas comunes) que resultan de la concepción del grupo como una entidad dinámica. Un cambio en el estado de cualquiera de los miembros o del subgrupo cambia el estado de cualquier otro miembro o subgrupo. Un estado de tensión dentro de los miembros del grupo motiva el movimiento hacia el logro de las metas comunes deseadas por todos (Lewin 1935). Deutsch (1962), reconsideró las nociones de Lewin y formuló una teoría de la cooperación y la competencia hacia finales de 1940, señaló que la interdependencia podía ser positiva (cooperación) o negativa (competencia). Johnson y Johnson (1974, 1989) expandieron la propuesta de Deutsch hacia la teoría de la interdependencia social en el aprendizaje, desde los siguientes planteamientos:

- La estructura de la interdependencia social determina cómo es que los miembros interactúan, lo que a su vez determinará los resultados.

---

<sup>6</sup> La teoría de la interdependencia social se aplica a cualquier situación en las que los individuos cooperan, compiten o trabajan de forma individualista como lo es el entorno educativo.

- La cooperación resulta en interacción promovedora en la medida en que los individuos animan y facilitan los esfuerzos de cada uno por aprender.
- La competencia resulta típicamente en una interacción de oposición en la medida en que los individuos desalientan y obstruyen los esfuerzos de cada cual hacia el logro.
- Cuando no hay interdependencia (pero si hay esfuerzos individualistas) no existe interacción en la medida en que los individuos trabajan de forma independiente sin ningún tipo de intercambio. La interacción promovedora conduce a aumentar los esfuerzos hacia el logro, a promover relaciones interpersonales positivas y a la salud emocional.
- La carencia de interacción lleva a una disminución de los esfuerzos hacia el logro, a relaciones interpersonales negativas y desajustes emocionales o psicológicos (Johnson & Johnson, 1974, 1989).

### 2.3.2 Teoría social del aprendizaje de Albert Bandura

La teoría de Bandura (1974) se centra en los conceptos de refuerzo y observación, la cual sostiene que el comportamiento del aprendiz depende del ambiente<sup>7</sup>, así como de los factores personales (motivación, retención y producción motora). Bandura (1977) establece los siguientes elementos que rigen el aprendizaje social como se describen a continuación:

- **El modelamiento.** Es el componente crucial de la teoría cognoscitiva social, que se refiere a los cambios conductuales, cognoscitivos y afectivos que derivan de observar a uno o más modelos<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup>La posición conductista-cognoscitivista de Bandura (1971:2) plantea que: el hombre es un organismo pensante que posee capacidades que le proporcionan un poder de autodirección. Si de algo puede acusarse a las teorías conductistas tradicionales es de proporcionar una explicación incompleta, más que una explicación inexacta, de la conducta humana. La teoría social del aprendizaje destaca los importantes papeles jugados por los procesos de imitación, simbólicos y autorregulatorios. La teoría cognoscitiva social puede ser considerada, por muchas razones, como un puente entre las aproximaciones conductista y cognoscitivista.

<sup>8</sup> Bandura sugiere que se deberá ofrecer a los aprendices modelos adecuados para que obtengan consecuencias positivas por las conductas deseables por ejemplo: el profesor es un modelo que sirve de aprendizaje al educando. También aportan información al alumno, las actuaciones de sus maestros y compañeros; el profesor debe motivar el desarrollo de la auto evaluación y auto refuerzo en el grupo de aprendices.

- **Interacciones recíprocas.** Según la postura cognoscitiva social, la conducta del aprendiz no se impulsa sólo por fuerzas internas ni es controlada y moldeada automáticamente por estímulos externos. El funcionamiento del aprendiz se explica en términos de un modelo de reciprocidad triádica en el que *la conducta, los factores personales cognoscitivos y los acontecimientos del entorno* son determinantes para el desarrollo del aprendizaje e interactúan entre sí.
- **Aprendizaje en acto y potencial.** En la teoría cognoscitiva social, el aprendizaje es una actividad de procesamiento de la información en la que los datos acerca de la estructura de la conducta y de los acontecimientos del entorno, se transforman en representaciones simbólicas que sirven como lineamientos para la acción (Bandura, 1986). El aprendizaje en acto, consiste en aprender de las consecuencias de las propias acciones, y el aprendizaje en modo potencial, depende de la observación del desempeño de los modelos.
- **Aprendizaje y desempeño.** Se refiere a la distinción entre el aprendizaje y la ejecución de las conductas aprendidas. Al observar a los modelos, el aprendiz adquiere conocimientos que quizá no exhiba en el momento de aprenderlos.

### 2.3.3 Teoría del aprendizaje cooperativo de Johnson y Johnson

Esta teoría plantea que la interdependencia positiva promueve la percepción de que, un estudiante está vinculado con otros, de tal manera que no puede tener éxito si es que los demás no lo tienen. También afirma que los beneficios del trabajo de los compañeros de grupo redundan en uno mismo, al igual que el trabajo propio beneficia al grupo. Su principal postulado práctico es que el docente debe establecer cinco condiciones indispensables para el logro del aprendizaje cooperativo, las cuales son:

- Interdependencia positiva bien definida
- Extensa interacción fomentadora (cara a cara)
- Responsabilidad individual y personal bien definida
- Uso frecuente de las habilidades interpersonales y en grupos pequeños
- Procesamiento por el grupo



## **I. Interdependencia positiva bien definida**

Esta condición establece que los participantes del grupo son conscientes de que el éxito de cada cual depende del éxito de los demás; nadie puede alcanzar sus objetivos si no lo alcanzan también el resto de los miembros del grupo. Las metas y tareas comunes, por lo tanto los objetivos de aprendizaje deben diseñarse y comunicarse a los estudiantes de tal manera que comprendan que: *o nadan juntos o se ahogan juntos*. Para estructurar sólidamente la interdependencia positiva, debe ponerse especial atención en que: los esfuerzos de cada componente del grupo son completamente indispensables para el éxito del grupo y cada componente con su contribución tiene una responsabilidad en el esfuerzo común.

De acuerdo con Johnson y Johnson (1995), la interdependencia positiva puede estructurarse de cuatro maneras diferentes en un grupo de aprendizaje:

### Interdependencia positiva de metas

- Los estudiantes se dan cuenta que pueden lograr sus propias metas de aprendizaje sólo si todos los integrantes del grupo alcanzan las propias.

### Interdependencia positiva de premios y celebraciones

- Cada miembro del grupo recibe el mismo premio cuando el grupo alcanza sus metas, el tutor puede añadir premios conjuntos, las celebraciones periódicas del esfuerzo y del éxito grupal elevan la calidad de la cooperación.

### Interdependencia positiva de recursos

- Los integrantes miembros de un grupo de aprendizaje deben de combinar sus recursos para alcanzar las metas, ya que el tutor debe estructurar este tipo de interdependencia asignando a cada integrante del grupo los recursos, información y materiales necesarios para completar la tarea asignada.

Interdependencia positiva de funciones

- A cada estudiante se le asignan funciones complementarias e interconectadas que especifican las responsabilidades necesarias para que el grupo complete la tarea común.

## **II. Interacción fomentadora cara a cara**

Aquí la condición es la interacción entre los elementos del grupo, de preferencia, cara a cara<sup>9</sup>. Cada estudiante del grupo precisa, para llevar a cabo con éxito su tarea individual, que los compañeros del grupo también logren el éxito en sus tareas individuales. Para ello, cara a cara significa que: *cada estudiante debe compartir recursos con ellos y darles todo el soporte y ayuda precisos, a la vez que agradecerá y aplaudirá la tarea alcanzada por los demás y de la cual él disfruta*, de esta manera la interacción fomentadora hace que los individuos:

- Se brinden ayuda y asistencia eficiente y eficaz
- Intercambian los recursos requeridos, como por ejemplo información y materiales
- Procesen la información de una manera eficiente y eficaz
- Se retroinformen con el fin de mejorar su rendimiento posterior
- Desafíen las conclusiones y razonamiento de cada integrante para fomentar un proceso de toma de decisiones de mayor calidad y un mejor discernimiento de los problemas que están enfrentando.

## **III. Responsabilidad individual**

Esta condición explica que en cada sesión deben establecerse dos niveles diferentes de responsabilidad: el grupo debe ser responsable de alcanzar sus objetivos y cada componente del grupo debe ser responsable de contribuir, con su actitud y tarea, a la consecución del éxito del trabajo colectivo. Algunas de las formas de estructurar la responsabilidad individual son:

- Formar grupos de aprendizaje cooperativo-colaborativo que sean pequeños

---

<sup>9</sup> En una condición cara a cara presencial el nivel de comunicación es menos complejo y no requiere el uso de alguna tecnología, en cambio si es requerido el uso de tecnología en una situación de cara a cara virtual o a distancia, la cual está mediada por redes computacionales (Cabero, 2005).

- Dar un examen individual a cada estudiante
- Hacer exámenes orales solicitando a un integrante del grupo que exponga el trabajo del grupo
- Observar y registrar la frecuencia con que cada integrante contribuye al trabajo en grupo

#### **IV. Desarrollo de habilidades interpersonales**

En esta condición se debe enseñar a los estudiantes a desarrollar habilidades inherentes a pequeños grupos. Las habilidades sociales<sup>10</sup> deben enseñarse a los estudiantes como una finalidad y como habilidades académicas en sí mismas. Para que sea posible coordinar los esfuerzos dirigidos hacia el logro de las metas comunes, de acuerdo a Johnson y Johnson (1994), los tutores tienen que estructurar actividades con dinámicas de grupo<sup>11</sup> para que los estudiantes desarrollen las siguientes habilidades sociales:

- Conocerse y tenerse confianza
- Comunicarse clara y directamente, sin dejar dudas
- Aceptarse y ayudarse mutuamente
- Resolver los conflictos de una manera constructiva

#### **V. Procesamiento por el grupo**

Esta última condición se entiende como una reflexión sobre el trabajo del grupo para discutir cómo van alcanzando sus objetivos y qué efectividad tiene su relación de trabajo, y significa:

- *Describir* cuáles acciones del grupo son útiles y cuáles no.
- *Tomar* decisiones acerca de las acciones que se continuarán realizando y las que se descartarán.

---

<sup>10</sup> La teoría del campo de la dinámica de grupo se basa en el supuesto de que las habilidades sociales son clave para la actividad en grupo (Johnson y Johnson, 1991).

<sup>11</sup> De acuerdo con Andreola (1984) se establece que las dinámicas de grupo y las técnicas de grupo son maneras, procedimientos o medios sistematizados de organizar y desarrollar la actividad grupal sobre la base de conocimientos suministrados por la teoría de la dinámica de grupo. Y se denominan técnicas grupales a los medios, métodos empleados en situaciones de grupo para lograr la acción de éste en un determinado momento.

- Clarificar y mejorar la eficacia de los integrantes en cuanto a la contribución a los esfuerzos colectivos para alcanzar las metas del grupo (Johnson y Johnson, 1991).

#### *2.3.4 Modelo de instrucción efectiva de Robert Slavin*

Slavin (1983), propuso un modelo de instrucción efectiva que se centraba en los elementos alterables del "Modelo de aprendizaje escolar" de Carroll (1963). Los componentes de este modelo son los siguientes:

- Calidad de instrucción. La información o destrezas son presentadas a los estudiantes de tal manera que las puedan aprender fácilmente. La calidad de la instrucción es, en gran medida, el resultado de la calidad del curso y de la presentación de la lección misma.
- Niveles apropiados de instrucción. El profesor debe asegurarse de que todos los estudiantes estén preparados para aprender una lección nueva, deben poseer los conocimientos y destrezas necesarias para aprenderla, en otras palabras, el nivel de instrucción es adecuado cuando la lección no resulta ni muy difícil ni muy fácil para los estudiantes, como en el planteamiento de zona de desarrollo próximo (ZDP) de Vygotsky<sup>12</sup>.
- Incentivo. Es el grado en que el profesor se asegura que los estudiantes estén motivados para trabajar en los ejercicios que se les exigirá y para aprender del material que se les presente.

---

<sup>12</sup> La teoría de la Zona de Desarrollo Próximo de Vygotsky plantea que el alumno va dominando el aprendizaje de manera gradual con ayuda de andamiajes o facilidades que debe de proporcionar la instrucción.

## **Conclusiones del capítulo II**

En este capítulo se ha definido el concepto de aprendizaje como el cambio que ocurre en las capacidades de una persona para responder a una situación particular; también el aprendizaje puede ser entendido como una apropiación progresiva del conocimiento por el aprendiz.

Del análisis de este capítulo se desprende que es posible considerar al aprendizaje colaborativo como un modelo basado en la propuesta constructivista y la interacción social. Se puede considerar como un criterio general el siguiente: el enfoque pedagógico que se asume en la concepción de un entorno de aprendizaje es fundamental, ya que éste puede determinar una orientación constructivista o instructivista, si la orientación es instructivista considera al estudiante como un ente pasivo y receptor del conocimiento, por el contrario, la orientación constructivista considera al estudiante como un agente activo y constructor de su propio proceso de aprendizaje.

También se ha realizado un análisis de los principios de algunas de las teorías del aprendizaje cooperativo y la interdependencia social como apoyo para el logro del aprendizaje colaborativo. De estas teorías es posible derivar los siguientes criterios pedagógicos:

**Interdependencia positiva.** Johnson y Johnson consideran que: la interdependencia positiva promueve la percepción de que un estudiante está vinculado con otros, de tal manera que no puede tener éxito si es que los demás no lo tienen. Además plantean que la mejor forma de estructurar el proceso de aprendizaje cooperativo es la que permite que los estudiantes adquieran, en un primer momento, los conocimientos, las habilidades, las estrategias y los procedimientos en un grupo cooperativo; y, en un segundo momento, aplican el conocimiento o desempeñan la habilidad, la estrategia o el procedimiento por su cuenta para demostrar su dominio personal.

**Instrucción efectiva.** Robert Slavin propone un modelo de instrucción efectiva compuesto por tres elementos: 1) La calidad de la instrucción, 2) Los niveles apropiados de instrucción y 3) El incentivo. La calidad de la instrucción es el resultado de la calidad del programa del curso y de la presentación de la lección misma. El nivel apropiado de instrucción se logra cuando la lección no resulta ni muy difícil ni muy fácil para los estudiantes. En cuanto al componente incentivo, el profesor debe asegurarse que los estudiantes estén motivados para trabajar en cada lección.

**Aprendizaje apoyado por la interacción social.** La literatura sobre el aprendizaje cooperativo y colaborativo presenta un punto de partida compartido: se trata principalmente de la influencia de las perspectivas del aprendizaje apoyado por la interacción social. Esta interacción no se da por sí sola, la provoca el entorno colaborativo en una situación de aprendizaje. Por ello, las condiciones planteadas como necesarias para el desarrollo del aprendizaje cooperativo de Johnson y Johnson logran sintetizar los principios pedagógicos del aprendizaje colaborativo.

Con un panorama de estos enfoques, se puede apreciar la importancia y las características de las teorías de la interdependencia positiva para lograr la construcción de entornos virtuales pedagógicamente fundamentados y así:

- Crear modelos didácticos para el aprendizaje en línea.
- Propiciar el diseño de entornos virtuales de aprendizaje en función de las necesidades pedagógicas y acordes con el modelo de interacción social propuesto desde la teoría.

Finalmente, se debe entender que la complejidad de los procesos asociados con el funcionamiento de un grupo en una situación de aprendizaje es enorme y trasciende la esfera de lo estrictamente académico. En el siguiente capítulo se analizará tanto el concepto de modelo y el método instruccional que permite implementar el marco teórico planteado en el capítulo I sobre las teorías pedagógicas que fundamentan el modelo de aprendizaje colaborativo en un contexto educativo.

## **CAPÍTULO III EL FACTOR INSTRUCCIONAL**

## **CAPÍTULO III EL FACTOR INSTRUCCIONAL**

En este capítulo se examinan las características de los modelos instruccionales, potencialmente acordes con los principios pedagógicos del aprendizaje colaborativo. Nuestro objetivo es determinar las características y los requerimientos necesarios para elaborar una propuesta instruccional colaborativa.

### **3.1 Concepto de diseño instruccional**

De acuerdo con Berger y Kam (1996), el diseño instruccional es el proceso sistemático que conduce a la creación de sistemas de enseñanza y aprendizaje, mientras que el desarrollo instruccional es el proceso de implementar dichos sistemas o planes e incluye su evaluación y mantenimiento. Díaz (2003), por su parte, sugiere que el diseño instruccional también es una representación explícita de un ambiente de enseñanza y aprendizaje donde los contenidos, políticas, intenciones educativas, estructura y actividades del curso están coherentemente vinculados y explicados.

### **3.2 Antecedentes del diseño instruccional**

De acuerdo a Norman A. (1996), Dewey fue uno de los primeros que estableció en 1889 la conexión entre la teoría y la práctica del aprendizaje. Este último consideraba que el conocimiento es el resultado de una aplicación de lo aprendido y no sólo de la memorización de datos estériles. Es en este contexto que a la didáctica se le consideró como diseño instruccional. El diseño instruccional, explica Merguel (1998), se puede concebir como un proceso de planeación de la práctica educativa sustentado en teorías y enfoques específicos del aprendizaje. A lo largo de la historia estos enfoques han cambiado y con ello la manera de diseñar la instrucción.

Es en esta perspectiva que al psicólogo conductista Skinner (1954) se le considera uno de los autores que contribuyeron a conformar lo que hoy se concibe como diseño instruccional, ya que implementó el uso programado de materiales instruccionales, constituyendo así uno de los primeros intentos por sistematizar y conducir la instrucción.



Bloom (1956) creó una taxonomía para definir los objetivos instruccionales que, a la fecha, se siguen utilizando en diversos programas educativos; posteriormente Mager (1957) especificó cómo deben escribirse y comunicarse estos objetivos. En esta evolución del diseño instruccional, una de las principales contribuciones de Skinner a la educación fue la máquina de enseñanza y la Instrucción Programada, en 1954, al darle importancia a la tecnología, su máquina de enseñanza fue el dispositivo ideal que se utilizaba para incrementar la eficiencia de la enseñanza de la aritmética, la lectura, el habla y otros temas escolares. Skinner probó no sólo sus conceptos sino también los efectos de un medio tecnológico en el aprendizaje, ya que el sujeto debía trabajar autónomamente, siendo llevado por la información y motivado para la solución de problemas a través de la selección de respuestas y la obtención de los reforzadores. (Salas y Marco, 1990:13).

Gagné (1979) contribuyó al explicar los eventos instruccionales ya que define cómo aprende el estudiante (proceso interno en el individuo) y mediante qué método instruccional lo hace (proceso externo al individuo). Es interesante destacar la observación de Gagné sobre las siguientes capacidades: 1. Habilidades intelectuales; 2. Información verbal; 3. Técnicas y estrategias cognitivas; 4. Habilidades motoras, y 5. Actitudes. Gagné explica que esta variedad de capacidades supone no sólo que las conductas explícitas son objeto de evaluación, sino también aquellas manifestaciones internas de tipo cognoscitivo y afectivo asociadas a los mecanismos de procesamiento de información y construcción de significados y conceptos, lo cual es acorde con el enfoque de las teorías pedagógicas contemporáneas que explican el aprendizaje.

De acuerdo a Merguel (1998), en la evolución del diseño instruccional se pueden señalar algunos cambios importantes; por ejemplo, al principio, los docentes proponían contenidos cognitivos, afectivos y psicomotores; con el conductismo, éstos se transformaron en conceptuales, y con el constructivismo se cambian a procedimentales y actitudinales. Este avance implicó un cambio importante en la teoría instruccional y en

sus objetivos (Rodríguez, 2002). Los objetivos pretenden responder al qué enseñar, y el método instruccional muestra cómo desarrollarlo.

### 3.3 Los objetivos de aprendizaje en el diseño instruccional

Desde la perspectiva del campo de la educación, Santamaría (2006) aporta que un objetivo instruccional es el resultado que se espera que logre el alumno al finalizar un determinado proceso de instrucción. Los objetivos de aprendizaje son el punto de partida para seleccionar, organizar y conducir los contenidos, introduciendo con ello modificaciones durante el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje; son la guía para determinar qué enseñar y cómo enseñarlo, permiten determinar cuál ha sido el progreso del alumno y orientan al docente sobre los alumnos que deben ser reforzados. Salas (1990) propone una clasificación de los diferentes tipos de objetivos para el aprendizaje: el conceptual, el actitudinal y el procedimental que a continuación se describen:

- **El objetivo conceptual.** Se refiere al aprendizaje de ideas como toda la estructura conceptual susceptible de ser aprendida y donde la organización es vital para el proceso de aprendizaje. En la medida en que exista más correspondencia entre los conceptos por aprender, los estudiantes encontrarán más relaciones, lo que a su vez aumentará el nivel de comprensión; esto último determina el aprendizaje, pero no el aprendizaje significativo<sup>13</sup>.
- **El objetivo actitudinal.** Es la intención para desarrollar en el alumno una predisposición afectiva y motivacional. Dicha predisposición se requiere para el desarrollo de una determinada acción y posee un componente cognitivo y otro comportamental. El componente cognitivo se refiere a las ideas, prejuicios, valores y afectos que predisponen al alumno para el aprendizaje. El

---

<sup>13</sup> Aprendizaje significativo. En el estudio que realizan Ausubel, Novak y Hanesian (1983:18) exponen que el aprendizaje puede darse por recepción o por descubrimiento, como estrategia de enseñanza, y puede lograr en el alumno aprendizajes de calidad (llamados por Ausubel *significativos*) o aprendizajes de baja calidad (*memorísticos* o *repetitivos*). Ausubel acuña la expresión *Aprendizaje Significativo* para contrastarla con el *Aprendizaje Memorístico*.

comportamental se refiere a la conducta que adopta el alumno ante el aprendizaje.

- **El objetivo procedimental.** Se define como un conjunto de acciones ordenadas y orientadas a la consecución de una meta; requieren de reiteración de acciones que lleven a los alumnos a dominar la técnica, habilidad o estrategia del objeto de aprendizaje.

Por su parte, Creemers (2001:10) señala que “La relación entre objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales es innegable y afecta al alumno tanto por la selección que se haga de éstos como por la concreción y selección de contenidos que transporten”.

### **3.4 Diseño instruccional como modelo**

El diseño instruccional como modelo es la representación visual o conceptual de un proceso instruccional que muestra las principales fases y la relación que guardan cada una entre ellas.

Según Gros (1997:56) “los modelos de diseño instruccional tienen como finalidad establecer un puente entre las teorías de aprendizaje y la práctica al construir un sistema instruccional. Los modelos de diseño instruccional se pueden utilizar para producir los siguientes materiales: módulos para lecciones, los cursos de un currículo universitario y los cursos de capacitación y entrenamientos para el trabajo”<sup>14</sup>. El diseño instruccional se aplica desde la década de los sesenta.

---

<sup>14</sup> Es interesante el punto de vista que sostiene este autor ya que ve al diseño instruccional como el eslabón que une los fundamentos pedagógicos con la práctica educativa, como así lo afirma Charles M. Reigeluth M. (1999) en su texto “Instructional Design Theories and Models, A New Paradigm of Instructional”, V.II Laurence Erlbaum Associates, New Jersey London.

### 3.5 Método instruccional

Clark (1994) define el método instruccional como “cualquier forma de perfilar información que active, suplante o compense el proceso cognitivo necesario para lograr o motivar”. Ilustra este concepto con el caso de un estudiante que necesita de un ejemplo para conectar la nueva información en una actividad de aprendizaje con la información que posee. Para él, método “es la provisión de procesos cognitivos o estrategias que son necesarias para el aprendizaje”.

Kozman (1991; 1994) prefiere ver al método y al medio como una parte integral inseparable del proceso instruccional, con la convicción de que el aprendizaje es producto de la interrelación que se produce en los procesos cognitivos, sociales, afectivos y con el entorno del aprendiz. De acuerdo con Kozman (1994) tanto el medio como el método son parte del diseño instruccional y el medio debe diseñarse para potenciar el método.

### 3.6 Sistemas de diseño instruccional

Una metodología ampliamente utilizada para desarrollar nuevos programas de entrenamiento y formación es la llamada “diseño de sistemas instruccionales”<sup>15</sup>, la cual se expresa en modelos.

#### 3.6.1 Modelo ADDIE

En 1975, la Universidad del Estado de Florida desarrolló el modelo instruccional *ADDIE* (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), bajo la metodología de sistemas de diseño instruccional y sustentado en un marco teórico conductista. Sin embargo, de acuerdo a Herrera (2007), el modelo *ADDIE* también ha sido utilizado bajo un marco teórico constructivista, o bien combinando ambos<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> Del inglés, *Instructional Systems Design* (ISD). En español: diseño de sistemas instruccionales.

<sup>16</sup> Actualmente, existe un gran interés por utilizar las tecnologías de la información en modalidades que combinan, tanto la forma presencial como a distancia, además de enfoques pedagógicos diversos. A esta nueva tendencia se le conoce como *Blended learning* o *b-learning*.

Rivera (2000) define las fases del modelo ADDIE de la siguiente manera:

- **Análisis.** Constituye la plataforma para las demás fases del diseño instruccional. En ella se define el problema, su punto de partida y las posibles soluciones. Aquí se utilizan diferentes métodos de investigación, como el análisis de necesidades. El producto de esta fase se compone de las metas instruccionales y de una lista de las tareas a enseñarse. Estos productos serán los insumos de la fase de diseño.
- **Diseño.** Utiliza el producto de la fase de análisis para planificar una estrategia y diseñar la instrucción. En este espacio se hace un bosquejo de cómo alcanzar las metas instruccionales.
- **Desarrollo.** Se elaboran los planes de la lección y los materiales que se van a utilizar. En esta fase se elabora la instrucción y los medios que ésta demandará, así como cualquier otro material que sea necesario.
- **Implementación.** Se divulga eficientemente la instrucción, y puede ser desarrollada en diferentes espacios: salones de clases, laboratorios y otros contextos. En esta fase se propicia la comprensión de materiales, el dominio de destrezas y objetivos, así como la transferencia de conocimientos de ambientes instruccionales hacia ambientes de trabajo.
- **Evaluación.** Se mide la efectividad y eficiencia de la instrucción. La evaluación deberá darse en todas las fases del proceso instruccional. Aquí se considera que existen dos tipos de evaluación: formativa y sumativa. La evaluación formativa es continua, es decir, se lleva a cabo mientras se están desarrollando las demás fases<sup>17</sup>. El objetivo es mejorar la instrucción antes de que llegue a la etapa final.

---

<sup>17</sup> Desde este enfoque instruccional se considera al aprendizaje como un proceso, no solamente como un producto final o una función a perfeccionar del aprendiz.

La evaluación sumativa se da cuando se ha implantado la versión final de la instrucción. En ella se verifica la efectividad total de la instrucción y los hallazgos se utilizan para tomar una decisión final.

Existen diversos modelos de diseño instruccional de acuerdo con Fernández (2002). En sus inicios, décadas de los 60 y 70, el diseño instruccional venía desarrollándose con los esquemas clásicos representados por autores como Dick y Carey (1964), Brigs y Gagné (1976), entre otros, quienes ofrecían un modelo de diseño sistemático y lineal que se orientaba bajo los principios conductistas y neoconductistas del aprendizaje. Estos modelos se basaban en la taxonomía de Bloom. Hace medio siglo, Bloom (1956) y sus colegas idearon una taxonomía de objetivos educativos: *cognitivos* (resultados intelectuales), *afectivos* (relacionados con intereses, actitudes, aprecio y métodos de ajuste) (Gronlund, 2000: 30) y *psicomotor* (destrezas motrices). Los resultados educativos tienden a enfatizar los objetivos cognitivos que, categorizados, comprenden *conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación*. Merguel (1998) señala que la mayoría de los modelos instruccionales actuales son muy parecidos a un diagrama de flujo con fases por las que el diseñador se mueve durante el desarrollo de la instrucción (ver Fig. 8).

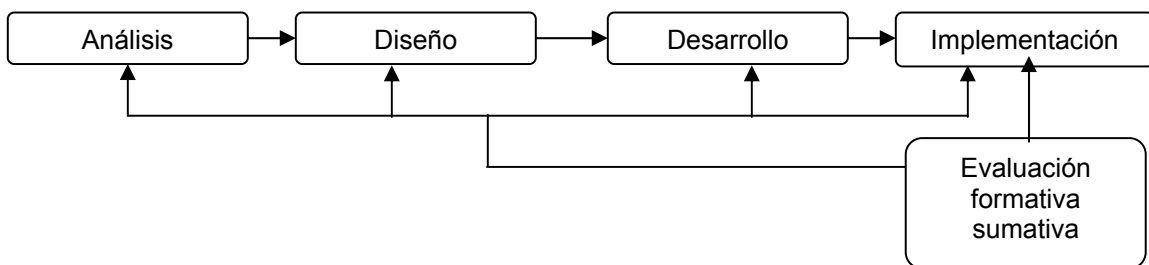


Fig. 8. Fases del modelo ADDIE. Fuente: Merguel (1998)

Merguel (1998) propone diversas acciones a realizar para llevar a cabo el modelo ADDIE (ver Fig. 9).

<p style="text-align: center;"><b>Análisis</b></p> <p>Se define el problema instruccional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las necesidades instruccionales de la audiencia</li> <li>• Desarrollar la meta instruccional, actividad o ejercicio</li> <li>• Definir el resultado de la actividad o ejercicio</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Desarrollo</b></p> <p>Se realizan los eventos de la instrucción y el aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar la instrucción y los medios que ésta demandará</li> <li>• Presentar destrezas o contenidos</li> <li>• Determinar los logros y productos</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Evaluación</b></p> <p>Se mide la eficiencia y efectividad mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación formativa es continua, es decir, se lleva a cabo mientras se están desarrollando las demás fases.</li> <li>• La evaluación sumativa se da cuando se ha implantado la versión final de la instrucción.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Diseño</b></p> <p>Consiste en planificar una estrategia y diseñar la instrucción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar el sistema o estrategia de transferencia (medio)</li> <li>• Redactar los objetivos</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Implementación</b></p> <p>Se pone en práctica el diseño instruccional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se propicia la comprensión de materiales, el dominio de destrezas y objetivos</li> </ul>	

Fig. 9. Actividades a realizar para implementar el modelo ADDIE. Fuente: Merguel (1998)

### 3.6.2 Modelo Instruccional: Proceso de Aprendizaje Cooperativo

Adams (1996) explica el modelo instruccional orientado hacia el *Proceso de Aprendizaje Cooperativo*<sup>18</sup> (PAC), el cual está formado por varias tareas o actividades que deben ser desarrolladas tanto por el docente (considerado como facilitador en el aprendizaje cooperativo) como por los grupos de aprendices. Este modelo define dos categorías de tareas: tareas a realizar por el facilitador y tareas a desarrollar por los miembros de los grupos. Este autor señala cómo las fases del *Proceso de Aprendizaje Cooperativo* definen la estructura de un modelo instruccional de aprendizaje

<sup>18</sup> Está sustentado en la teoría pedagógica de la interacción social explicada en el capítulo II.

cooperativo para desarrollarse en grupos pequeños y en ambientes de aprendizaje sincrónicos en contacto cara a cara (mismo tiempo, mismo lugar). El *modelo PAC* en cada una de sus fases procura que se hagan presentes las condiciones necesarias del aprendizaje cooperativo propuesto por Johnson y Johnson. Para explicarlo se puede dividir el modelo en tres fases: *Preproceso*, *Proceso* y *Posproceso* (ver Fig. 10).

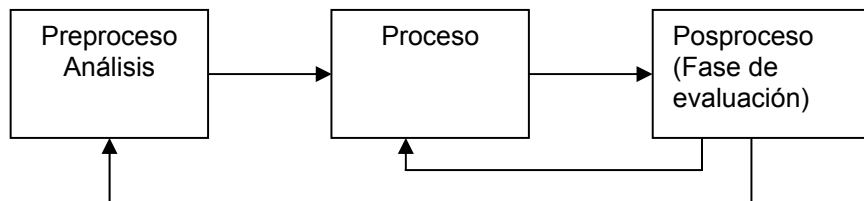


Fig. 10 Fases del modelo instruccional Proceso de Aprendizaje Cooperativo  
Fuente Adams (1996).

- **Preproceso.** Son principalmente las actividades de coordinación, definición y planeación de estrategias. Las realiza el docente.
- **Proceso.** De estas fases es importante asegurar las condiciones necesarias para el desarrollo del aprendizaje colaborativo (interdependencia positiva, interacción cara a cara, responsabilidad individual y grupal bien definida, uso frecuente de las habilidades interpersonales en grupos pequeños, y procesamiento por el grupo) y definir las actividades que implican relaciones entre los miembros de los grupos.
- **Posproceso.** Consiste básicamente en la evaluación que se realiza, no sólo a partir de los resultados finales del aprovechamiento académico, sino que también toma en cuenta los indicadores de las interacciones y el rendimiento académico entre los miembros del grupo.

Con respecto a los indicadores Landauer y Dumais (1997), plantean que para evaluar la presencia o ausencia de éstos, no basta con observar a los grupos desarrollando una



actividad colaborativa, es necesario hacer un análisis semántico de toda la comunicación grupal. Para poder hacerlo se requiere una herramienta (didáctica y tecnológica) que proponga un desafío (o meta) común, donde el grupo deba contribuir para enfrentarlo.

Adams y Ham (1996) proponen una lista de las acciones a realizar para llevar a cabo el modelo instruccional Proceso de Aprendizaje Cooperativo (ver Fig. 11).

<b>Preproceso</b> Coordinación y definición de estrategias	<b>Proceso</b> Implementación del aprendizaje cooperativo	<b>Posproceso</b> Evaluación y revisión
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar los requerimientos preinstruccionales e instruccionales:</li> <li>• Diseñar los contenidos</li> <li>• Definir los tamaños de los grupos</li> <li>• Crear los grupos</li> <li>• Preparar la sala</li> <li>• Distribuir los materiales</li> <li>• Diseñar los roles</li> <li>• Definir las reglas del juego o actividad</li> <li>• Definir los criterios de éxito</li> <li>• Determinar las conductas deseadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el uso de estrategias (interdependencia positiva de la meta, motivación entre pares, ayuda para aprender)</li> <li>• Fomentar la cooperación intragrupal</li> <li>• Establecer la revisión de criterios de éxito</li> <li>• Efectuar el monitoreo de la actividad grupal</li> <li>• Proveer ayuda (del facilitador y de los pares)</li> <li>• Intervenir en caso de problemas</li> <li>• Facilitar la autoevaluación y la retroalimentación del grupo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar criterios de éxito</li> <li>• Clausurar la actividad</li> <li>• Evaluar la calidad del aprendizaje</li> </ul>

Fig. 11. Actividades a realizar para implementar el Modelo *PAC*. Fuente: Adams y Hamm (1996).

### 3.6.3 Correspondencia entre el modelo instruccional PAC y el modelo ADDIE

La similitud entre ambos modelos instruccionales tiene su base en la correspondencia de sus respectivas etapas ya que cada una de ellas presenta de manera secuencial y circular los procesos que ocurren en las situaciones del aprendizaje en el aula. En la Fig. 12 se establece la comparación de sus respectivas fases.

<b>Modelo ADDIE</b>	<b>Modelo PAC</b>
Análisis Diseño	Preproceso
Desarrollo Implementación	Proceso
Evaluación	Posproceso
El modelo ADDIE está centrado en el diseño de la instrucción.	El Modelo PAC está centrado en la implementación del aprendizaje.

Fig. 12. Tabla de relación entre los modelos instruccionales *ADDIE* y *PAC*. Creación propia.

### 3.7 El factor instruccional y su relación con el factor tecnológico

Polo (2001), explica que la implementación de un diseño instruccional, con el apoyo de las tecnologías de la información y de la comunicación ofrece múltiples perspectivas de creación si éste deja de concebirse como una actividad lineal y considera al aprendizaje como pensamiento múltiple y dialéctico, lo cual desemboca en una diversidad de interacciones que deben ser integradas. Este investigador considera que el aprendizaje no se debería ver como algo aislado, estrictamente individual, sino como el resultado de los esfuerzos mancomunados de grupos de personas que procuran resolver un problema.

### **Conclusiones del capítulo III**

En este capítulo se ha analizado el concepto de diseño, modelo y método instruccional, así como algunos cambios importantes en el diseño de sistemas instruccionales; por ejemplo, al principio, los docentes proponían objetivos de aprendizaje cognitivos, afectivos y psicomotores; con el conductismo éstos se transformaron en conceptuales, y con el constructivismo se cambian a procedimentales y actitudinales.

Se ha observado en este análisis que los tipos de aprendizaje que logra una persona pueden ser de varios tipos y estarán en función de los objetivos instruccionales planteados: cognitivos relacionados con la adquisición del conocimiento e información; procedimentales se orientan al saber hacer; actitudinales referidos al actuar de acuerdo a valores.

Actualmente los objetivos educativos pretenden responder al qué enseñar, y el método instruccional muestra el cómo desarrollarlo. Desde esta perspectiva los objetivos deben cumplir con los siguientes requerimientos: ser fáciles de aprender, describir un resultado de aprendizaje y ser observables, finalmente hay que tener presente que un objetivo educativo determina el grado de dominio de un contenido que el alumno debe alcanzar como resultado de un proceso de aprendizaje.

El modelo instruccional Proceso de Aprendizaje Cooperativo permite orientar la actividad educativa hacia la colaboración entre estudiantes, este modelo en cada una de sus fases procura que se planifiquen, realicen y evalúen las condiciones necesarias para el aprendizaje cooperativo propuesto por Johnson y Johnson y es adecuado para el logro del aprendizaje colaborativo.

De acuerdo con Cabero (2005), el diseño instruccional permite tender un puente entre las teorías pedagógicas y la práctica educativa. En el caso particular del aprendizaje colaborativo, el modelo instruccional más adecuado es aquel que combina estrategias

de aprendizaje individual con estrategias de aprendizaje colaborativo. Pero esto no es suficiente por sí mismo para lograr un proceso integral cognitivo, por lo que es necesario complementarlo con otras estrategias de aprendizaje; por ejemplo, el método para el aprendizaje significativo o el aprendizaje por descubrimiento.

El diseño instruccional para el aprendizaje colaborativo se genera para inducir aprendizajes en donde los contenidos y formas del saber son problematizados para que sean descubiertos, enlazados e interrelacionados, así se deberán crear los diseños instruccionales no lineales.

En síntesis el modelo de aprendizaje colaborativo requiere que se tomen una serie de decisiones de manera consciente y reflexiva sobre las técnicas y actividades que se pueden utilizar para alcanzar las metas en un curso.

En el siguiente capítulo se aborda el análisis del factor tecnológico y se evalúan las características de las tecnologías de la información y la comunicación, así como de las herramientas o aplicaciones Web desarrolladas para el apoyo de un entorno de aprendizaje en línea, con características constructivistas, abiertas y colaborativas.

## **CAPÍTULO IV EL FACTOR TECNOLÓGICO**

## **CAPÍTULO IV EL FACTOR TECNOLÓGICO**

En este capítulo se analiza la evolución de las tecnologías de la información y la comunicación para apoyar el aprendizaje y las características de las herramientas para la colaboración en la Web, en relación con sus propósitos pedagógicos e instruccionales.

### **4.1 Evolución de la tecnología para apoyar el aprendizaje**

En la evolución de la tecnología aplicada a la educación se pueden distinguir dos momentos: el primero es el aprendizaje asistido por computadora en el aula y el segundo lo marca la tecnología computacional basada en redes de comunicación de datos para apoyar el aprendizaje fuera del aula.

En el aprendizaje asistido por computadora, ésta era utilizada dentro del aula como una máquina instruccional. Los contenidos del aprendizaje se presentaban de manera secuencial. La teoría pedagógica prevaeciente fue de orientación conductista e instructivista (Sleeman y Brown, 1982) donde el proceso de aprendizaje es individualista y está centrado en el profesor, el alumno es sólo un receptor. Algunas de estas aplicaciones de Instrucción Asistida por Computadora (CAI) son desarrolladas a partir de los sesentas con el propósito de ofrecer enseñanza que pudiera ser adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes, son implementaciones de este tipo de aprendizaje.

Un segundo momento lo marca la *tecnología computacional basada en redes de comunicación de datos* para apoyar el aprendizaje fuera del aula, con orientaciones cognitivas y constructivistas; además de la utilización de diferentes estrategias de aprendizaje. De acuerdo con Sheremetov y Uskov (2001), durante los ochenta y noventa las tecnologías para apoyar el aprendizaje se diversificaron y llegaron al escritorio a través del uso de las computadoras personales, redes de acceso local y redes de acceso amplio.

Es en este momento que surgen los sistemas de administración del aprendizaje (conocidos también como plataformas educativas, plataformas de aprendizaje o entornos virtuales de aprendizaje) destinados a proveer servicios de comunicación, gestión y seguimiento del aprendizaje de diversos alumnos. Entre los principales entornos que surgieron están *WebCT*, *Blackboard*, y *Moodle*.

La evolución de la tecnología aplicada a la educación nos permite señalar que la tecnología por sí misma no basta para apoyar el proceso de aprendizaje, es necesario hacer una intersección con los factores pedagógicos e instruccionales. Para explicar esta intersección Brunner (2000), presenta un análisis que se expone en los siguientes párrafos.

#### **4.2 Intersección de las tecnologías con el aprendizaje**

El aprendizaje no se encuentra determinado en función del medio tecnológico, sino fundamentalmente sobre la base de principios pedagógicos y técnicas didácticas que se utilicen (Brunner, 2000). Desde esta perspectiva Brunner plantea que existen cuatro posibles escenarios del aprendizaje (ver fig.12), gracias a la intersección de dos variables:

- Las tecnologías de la información y la comunicación (variable tecnológica).
- Las nuevas concepciones del aprendizaje (variable del aprendizaje).

#### **La variable de aprendizaje está compuesta por dos elementos:**

1. La didáctica tradicional que está centrada en la enseñanza; es decir, el profesor es el agente activo del proceso de enseñanza y concibe al alumno como un ente pasivo, receptor del conocimiento. Además, fomenta el aprendizaje individualista y competitivo.
2. Las nuevas concepciones didácticas y pedagógicas que incluyen diferentes enfoques del aprendizaje significativo y colaborativo que otorgan un papel más

activo al estudiante como constructor de su proceso de aprendizaje y al profesor como facilitador del aprendizaje.

**La variable tecnológica está compuesta por dos momentos en evolución:**

1. El aprendizaje asistido por computadora, en el que una computadora apoya la didáctica tradicional del aprendizaje individualista centrada en el profesor y el alumno como receptor.
2. El uso de las computadoras en redes informáticas para apoyar los procesos de aprendizaje.

Estos momentos evolutivos dan lugar a la constitución de cuatro escenarios donde se intercepta la variable del aprendizaje con la variable del aprendizaje. Los cuales se describen a continuación:

En el primer escenario intervienen las tecnologías para el aprendizaje apoyado por computadora y la didáctica tradicional. Aquí las tecnologías sirven para reforzar el modelo pedagógico tradicional, siendo éste el modelo vigente en la mayoría de las prácticas educativas universitarias; los nuevos medios, al igual que los antiguos, refuerzan la función del docente como transmisor de información y de conocimientos. Según Brunner, la tradición asimila a la novedad pero se modifica, de esta manera la actividad educativa cambia, aunque no de fondo, y se muestra como un escenario que permite vislumbrar el futuro.

El segundo escenario combina las tecnologías para el aprendizaje apoyado por computadora y la didáctica constructivista. Este escenario permite cambios más o menos radicales; se pasa "de la secuencialidad, a los hipermedios; de la instrucción, a la construcción de conocimientos; de la enseñanza centrada en el profesor, al aprendizaje centrado en el alumno; de la absorción de materiales, al *aprender a*



*aprender*, de la sala de clases, a los espacios de red; de la educación estacionaria, al aprendizaje a lo largo de la vida; de la estandarización, a la personalización, del profesor-transmisor, al profesor-facilitador" (Brunner; 2000:30).

El tercer escenario se construye por la intersección de la didáctica tradicional y las tecnologías Web para el apoyo del aprendizaje en línea. En este escenario se justifica la incorporación de las tecnologías en la educación, porque surge desde afuera, en lugar de surgir como una necesidad pedagógica.

Las exigencias de la sociedad de la información plantean el requerimiento de que la educación se haga cargo de la alfabetización informática para responder a los cambios del mercado laboral (desarrollo de las competencias o destrezas de las personas para desempeñarse productivamente).

En el caso del cuarto escenario, se trata del cruce entre las posibilidades tecnológicas y los cambios de la educación que se produce alrededor del concepto de virtualidad, lo cual representa la posibilidad de que la educación trascienda del aula.

La virtualidad otorga al *aprendiz autónomo* la posibilidad de tener acceso directo al conocimiento (contenido en documentos multimedia), permitiéndole estudiar como desee, cuando lo estime oportuno, recorriendo los materiales en las direcciones y al ritmo que él mismo determine (Brunner; 2000:34). En la Fig. 13 se representan estas posibilidades:

Variable aprendizaje Variable tecnológica	<b>Tecnología para el aprendizaje apoyado por computadora</b>	<b>Tecnología Web para el apoyo del aprendizaje en línea</b>
<b>Didáctica tradicional</b>	Escenario 1 Refuerza el modelo pedagógico tradicional	Escenario 3 Responde a las exigencias de la sociedad de la información
<b>Didáctica constructivista</b>	Escenario 2 Combina la tecnología con una concepción interactiva y constructivista del aprendizaje	Escenario 4 Espacio para el cruce entre las posibilidades tecnológicas y los cambios de la educación.

Fig. 13. Esquema de la intersección de la variable tecnológica con la del aprendizaje.  
Fuente: Brunner (2000).

Es en este cuarto escenario donde se sitúa nuestra propuesta para el análisis de los requerimientos tecnológicos necesarios para apoyar el aprendizaje colaborativo. En particular en el estudio de los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo.

### 4.3 Entornos virtuales de aprendizaje colaborativo

Los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo, son un punto de encuentro que posibilita a un grupo de estudiantes, conectados en red, trabajar simultáneamente en un mismo esfuerzo, con la finalidad de comentar y aportar ideas sobre cualquier tema relacionado con lo que están investigando o analizando en ese momento (Delgado y Chapín, 2000). Son también un conjunto integrado de herramientas para la gestión del aprendizaje en línea que provee herramientas colaboración, evaluación y de gestión de contenidos instruccionales.

El desarrollo de los entornos virtuales de aprendizaje en general, también conocidos como *plataformas de medios aplicadas a la educación virtual* son de relativa creación, su aparición formal surge a mediados de la década de los años noventa, estas

herramientas han tenido una rápida evolución, y tres tendencias distinguibles para el desarrollo de la educación virtual, de acuerdo con Ruipérez (2003) una primera tendencia se encuentra representada por las *plataformas comerciales* (WebCT, Blackboard, BSCW), desarrolladas tanto por organizaciones educativas como por consorcios dedicados al desarrollo de soluciones informáticas y cuya finalidad es su venta por la vía del licenciamiento. La segunda tendencia es representada por las *plataformas de desarrollo propio* (Kforum, Fle3, CSILE) han sido desarrolladas localmente por algunas organizaciones para soportar un modelo educativo particular. Y por ultimo una tendencia cada vez más significativa surgida del impulso del software libre fundamentado en la necesidad de la libertad del conocimiento y el libre tránsito de las ideas y los productos tecnológicos, son las *plataformas de uso libre* (*Moodle, Claroline, ATutor*), si bien estos tipos de plataformas o entornos conviven en la actualidad, su desarrollo ha tenido distintas generaciones, como se explica a continuación.

Bartolomé (2004), señala que los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo (*EVAC*) tienen diferencias tanto por la concepción pedagógica que los orienta, como por la tecnología utilizada en el momento de su implementación. La evolución de estos entornos se puede observar a través de tres generaciones de entornos virtuales de aprendizaje que a continuación se describen.

### **Primera generación**

Los esfuerzos hacia la creación de entornos de primera generación se basaron en la construcción de un lugar común donde acercar los contenidos y obtener un mínimo de interacción entre profesores y alumnos. En este contexto una buena parte del profesorado comenzó a reconvertir su material docente a formato digital para ponerlo a disposición de todos vía Web. En los casos en los que el entorno virtual de aprendizaje se utilizaba como sistema de docencia completamente a distancia, su uso fue muy similar, aunque añadiendo algo más de *retroalimentación* a los alumnos (generalmente se enviaban las calificaciones o resultados de las actividades que habían tenido que

entregar). Así los entornos como BSCW<sup>19</sup>, Kforum<sup>20</sup> y Claroline<sup>21</sup>, se enmarcan en esta generación.

### **Segunda generación**

Se caracteriza por mejorar y promocionar el uso de las herramientas de comunicación, especialmente con la introducción e integración del correo electrónico (tanto interno a la plataforma como externo) y los foros como fue el caso de BSCW, Claroline y Moodle<sup>22</sup> (en sus primeras versiones).

### **Tercera Generación**

Los entornos virtuales de aprendizaje como ATutor<sup>23</sup>, Moodle (en sus últimas versiones) intentan adaptarse a las nuevas metodologías docentes, en donde los roles tradicionales (profesor y alumno) y los contenidos acaban tomando nuevo significado. Algunos de estos posibles roles son:

- *Alumno*. Es necesario tener en cuenta al alumno tanto desde su punto de vista individual como social a la hora de fijar unos objetivos que han de ser flexibles.
- *Profesor*. Su papel ahora ya no se centra únicamente en la creación de contenidos, sino que queda patente en la plataforma la necesidad de ejercer su labor como facilitador de acceso al conocimiento y de tutorización.

---

<sup>19</sup> BSCW: (Basic Support for Cooperative Working). En español Sistema de Soporte Básico para el trabajo cooperativo en la Web. Es un espacio de trabajo compartido, y una aplicación general que permite usar este espacio de trabajo para compartir documentos a través de distintas plataformas (Windows, Macintosh o Unix). Tiene derechos de autor, su uso es gratuito.

<sup>20</sup> Kforum: significa Foro de conocimiento y es una plataforma educativa en línea que proporciona a los estudiantes y profesores facilidades para la colaboración en un único espacio en el que compartir ideas y datos, organizar los materiales del curso, analizar los resultados de la investigación. Tiene derechos de autor, y su uso implica un pago.

<sup>21</sup> Claroline: es una plataforma de aprendizaje y trabajo virtual (eLearning y eWorking) de código abierto y software libre (open source) que permite a los formadores construir eficaces cursos online y gestionar las actividades de aprendizaje y colaboración en la Web. Tiene derechos de autor y es gratuito.

<sup>22</sup> Moodle significa: Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment. En español significa entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular. Moodle es una plataforma para la creación de cursos y sitios Web basados en Internet. Es un proyecto en desarrollo diseñado para dar soporte a un marco de educación social constructivista. Moodle tiene derechos de autor. Su uso es gratuito.

<sup>23</sup> ATutor: Learning Content Management System, en español significa Sistema de Gestión de Contenidos de Aprendizaje, de Código abierto basado en la Web y diseñado con el objetivo de lograr accesibilidad y adaptabilidad, tiene derechos de autor, su uso es gratuito.

Los principales logros de estas generaciones de EVAC fueron: poner los contenidos a disposición de todo el mundo en formato digital; proporcionar un medio de comunicación adicional entre los alumnos y el profesorado y establecer un punto central de referencia para todas las personas involucradas en el curso. Estos entornos fueron posibles gracias al desarrollo de herramientas en la Web aplicadas a la educación que a continuación se describen.

#### **4.4 Herramientas de los entornos virtuales de aprendizaje**

En esta sección se propone una clasificación<sup>24</sup> de las aplicaciones o herramientas que integran un entorno virtual de aprendizaje de acuerdo a su función, ya sea para apoyar las actividades de comunicación, de desarrollo de contenidos y desarrollo de la interacción instruccional o bien de evaluación.

##### *4.4.1 Herramientas para actividades de comunicación*

Las actividades de comunicación en un entorno de aprendizaje permiten el intercambio de mensajes y la transmisión de contenidos educativos entre el docente y los estudiantes, entre los docentes y entre los estudiantes; las herramientas de comunicación son las siguientes:

- **Consulta.** Es un formulario para recabar la opinión de los estudiantes acerca de algo. En las consultas el profesor hace una pregunta y proporciona ciertas opciones, de las cuales los alumnos elegirán. Es útil para conocer rápidamente la opinión del grupo sobre algún tema, para permitir algún tipo de elecciones del grupo o para efectos de investigación.
- **Correo electrónico.** Es un servicio de comunicación asíncrona de Internet por medio del cual se puede mandar y recibir mensajes escritos, desde y hacia

---

<sup>24</sup> La clasificación presentada está basada en la documentación obtenida de las plataformas seleccionadas. Y se organizó de acuerdo a la función que cumplen en el entorno.

cualquier lugar del mundo, siempre que se esté conectado a la red. Junto con los mensajes también pueden ser enviados archivos como paquetes adjuntos.

- **Chat.** Es una herramienta que permite que una persona puede entablar una conversación escrita en forma casi sincrónica con otras personas conectadas a la red que se pueden comunicar entre sí, escribiendo mensajes de texto que todas las personas presentes en la "sala" pueden ver de forma casi inmediata.
- **Foro.** También conocido como *foro de mensajes* o foro de discusión. Son una aplicación Web que le da soporte a discusiones en línea. Es un espacio virtual en donde los usuarios pueden enviar y contestar mensajes que pueden ser leídos por otros usuarios de forma asincrónica.
- **Taller.** Es una herramienta didáctica que se plantea a los alumnos como un medio para desarrollar una tarea, resolver un problema o llevar a cabo todo un proceso de trabajo colaborativo, basado principalmente en recursos existentes en Internet. También es una modalidad de enseñanza y de estudio caracterizada por la actividad, la investigación operativa, el descubrimiento científico y el trabajo en equipo que puede realizarse en Internet.
- **Wiki.** Es una herramienta que permite editar en línea documentos temáticos sobre algún tópico de forma colaborativa en Internet con formato de texto simple. Los Wikis son herramientas simples, flexibles y potentes para el trabajo colaborativo. Se pueden utilizar como simples repositorios<sup>25</sup>.
- **Mensajería instantánea.** Son un conjunto de programas que sirven para enviar y recibir mensajes instantáneos entre usuarios conectados a Internet, además de

---

<sup>25</sup> Un repositorio funciona perfectamente como una Biblioteca. En una Biblioteca uno puede buscar revistas, libros, diarios, en cambio en el Repositorio extendemos esta función a lo que es una verdadera Biblioteca de Recursos en línea.

saber cuando están disponibles para hablar. La Mensajería instantánea<sup>26</sup>. se diferencia del correo electrónico en que las conversaciones se realizan en tiempo real.<sup>27</sup> Los sistemas de mensajería tienen unas funciones básicas que permiten mostrar los usuarios que están conectados y *chatear*. Algunas herramientas de mensajería instantánea permiten organizar a los contactos, charlar en grupo, y añadir archivos.

- **Videoconferencia.** La videoconferencia es una herramienta de comunicación que incluye audio, video y otros recursos. Utiliza una cámara de video conectada a Internet y permite fomentar la interactividad cara a cara lo más cercano a tiempo real. Su funcionamiento consiste en un servicio multimedia que permite a varios usuarios mantener una conversación a distancia en tiempo real con interacción visual, auditiva y verbal.
- **Weblog.** También conocido como *blog* o bitácora, es un sitio web periódicamente actualizado que recopila cronológicamente textos y artículos de uno o varios autores donde el más reciente aparece primero, con un uso o temática en particular, siempre conservando el autor la libertad de dejar publicado lo que crea pertinente.

---

<sup>26</sup> Del inglés Internet Messages (IM).

<sup>27</sup> Un sistema de tiempo real es aquel en el que para que las operaciones computacionales estén correctas no depende solo de que la lógica e implementación de los programas computacionales sea correcto, sino también en el tiempo en el que dicha operación entregó su resultado. Si las restricciones de tiempo no son respetadas el sistema se dice que ha fallado.

#### 4.4.2 Herramientas para desarrollo y entrega de contenidos

Estas herramientas posibilitan la creación de recursos o materiales didácticos que se usan como parte de los cursos o como un objeto de aprendizaje<sup>28</sup>. Las herramientas adecuadas para este propósito son:

- **Glosario.** Mediante esta aplicación se puede crear una lista de definiciones de términos usados en un curso. En el glosario se puede incluir una serie de términos o palabras con su definición que suelen ser conceptos relevantes del curso pertenecientes a un área concreta de estudio.
- **Lección.** Es una forma para distribuir contenidos de forma flexible en diferentes formatos de archivos. Consiste en una colección de páginas. Cada página, normalmente termina con una pregunta y una serie de respuestas.
- **Recurso.** Son materiales didácticos en formato de texto, hojas de cálculo, presentaciones, etc. También pueden ser páginas editadas directamente en la plataforma o páginas externas que aparecerán dentro del curso, que el profesor desea poner a disposición de los alumnos.
- **Taller.** Explicada en párrafos anteriores esta herramienta de modalidad didáctica se puede utilizar como medio para desarrollar contenidos para el aprendizaje a través de una investigación o un ensayo de forma colaborativa.

---

<sup>28</sup> La definición de Objeto de Aprendizaje que da la IEEE, (*Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.*) es: un objeto de aprendizaje (OA) corresponde a la mínima estructura independiente que contiene un objetivo instruccional, una actividad de aprendizaje, un metadato y un mecanismo de evaluación. Un objeto de aprendizaje también posibilita su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo.



#### 4.4.3 Herramientas para actividades de evaluación

Estas herramientas permiten registrar la actividad del estudiante, tanto los resultados de los exámenes y evaluaciones que realice, como de los tiempos y accesos al material formativo. Las herramientas adecuadas para este propósito son:

- **Encuesta.** Diversos entornos virtuales de aprendizaje utilizan la encuesta para conocer los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos. Los profesores pueden utilizar esta herramienta para aprender sobre sus alumnos y reflexionar sobre su práctica educativa.
- **Cuestionarios.** Son un tipo de examen que el profesor puede diseñar y plantear a los alumnos. Estos cuestionarios pueden ser de opción múltiple, falso / verdadero, respuestas cortas, aleatorias u otras. Estos cuestionarios se conservan en la base de datos, por lo que pueden ser reutilizados dentro del mismo curso e incluso entre diferentes cursos.
- **Ejercicio.** Es una herramienta para realizar una actividad destinada a la evaluación. En el ejercicio, el profesor indica a los estudiantes que deben realizar un trabajo práctico y los criterios de evaluación a utilizar. Este puede consistir en una evaluación temática, un informe, una presentación, etc.
- **Escala.** Permite desarrollar una lista jerárquica de valores por el docente con diferentes propósitos. En cualquier curso, los profesores pueden crear nuevas escalas personalizadas con el objeto de llevar a cabo cualquier actividad de evaluación.
- **Tarea.** Por medio de este instrumento el tutor propone a los estudiantes un trabajo que debe hacerse en tiempo limitado. Las tareas permiten a los tutores asignar actividades a los estudiantes.

#### 4.5 Relación entre el factor instruccional y el factor tecnológico

En las secciones anteriores hemos explicado las diferentes herramientas que integran un entorno virtual de aprendizaje. En esta sección se establece la relación entre el factor instruccional y el factor tecnológico (ver Fig. 14).

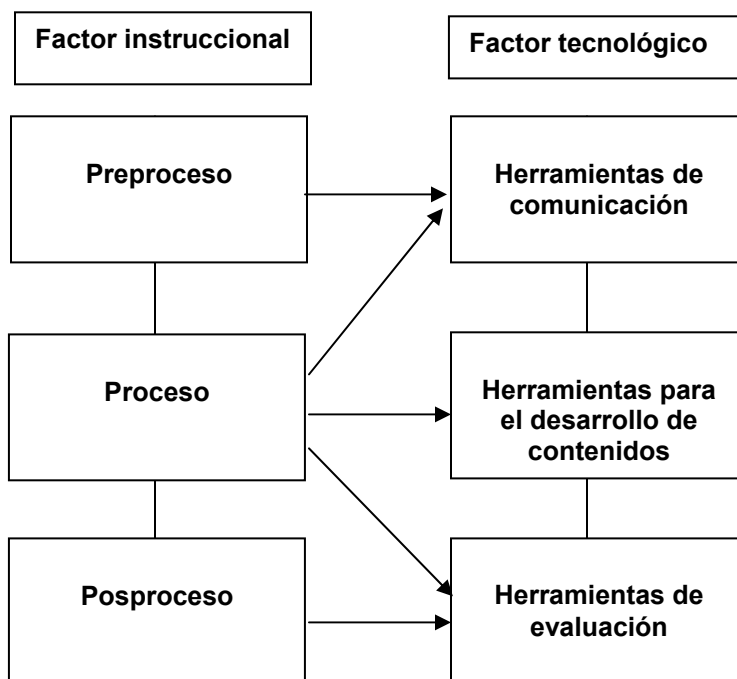


Fig. 14. Relación del factor instruccional con el factor tecnológico.  
Creación propia.

Las tablas siguientes muestran la relación de fases del diseño instruccional basado en el modelo instruccional Proceso de Aprendizaje Colaborativo, con las herramientas usadas de forma regular en algunos entornos colaborativos y no colaborativos. Cabe señalar que no se presenta una relación uno a uno de los respectivos rubros porque existe la posibilidad de que durante una de las fases del desarrollo instruccional, se requiera la combinación de varias herramientas, sin embargo, de manera particular pueden existir herramientas más adecuadas para una determinada etapa.

## Fase de Preproceso

Esta fase requiere la coordinación y la definición de estrategias de aprendizaje, a nivel conceptual y operativo, además de determinar los requerimientos preinstruccionales e instruccionales. En la Fig. 15 se muestra una tabla con las actividades a realizar en esta fase así como las herramientas propuestas para apoyar estas actividades.

Fase de Preproceso	Aplicación o herramienta
<p>Nivel conceptual</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir los objetivos de aprendizaje (cognitivos, procedimentales, y actitudinales)</li> <li>• Diseñar los contenidos</li> <li>• Definir los criterios de éxito</li> <li>• Determinar las conductas deseadas.</li> </ul>	<p><i>Herramientas para el desarrollo y entrega de contenidos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Glosario</i></li> <li>• <i>Lección</i></li> <li>• <i>Documentación de base para el curso</i></li> </ul>
<p>Nivel operativo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir los tamaños de los grupos</li> <li>• Crear los grupos</li> <li>• Preparar la sala</li> <li>• Distribuir los materiales</li> <li>• Diseñar los roles</li> <li>• Definir las reglas de juego</li> </ul>	<p><i>Herramientas para la configuración del curso</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Calendario</i></li> <li>• <i>Agenda</i></li> <li>• <i>Registro</i></li> </ul> <p><i>Herramientas de Comunicación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Correo electrónico e-mail</i></li> <li>• <i>Consulta</i></li> </ul>

Fig. 15 Tabla de relación de fases del diseño instruccional basado en el PAC con los requerimientos tecnológicos en la fase de preproceso. Creación propia.

En un entorno virtual de aprendizaje, la fase de Preproceso corresponde a la etapa de configuración del curso. Es por ello que se necesitan herramientas de planeación y

organización. Por la naturaleza de esta etapa, se requiere de una combinación de herramientas de comunicación, de consulta, análisis y diseño de contenidos instruccionales.

### Fase de Proceso

Esta fase corresponde a la etapa del desarrollo del curso donde debe implementarse el aprendizaje colaborativo. En la fig.16 se muestran las estrategias que impulsan este tipo de aprendizaje, así como las herramientas que lo apoyan.

Fase de Proceso	Aplicación o herramienta
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje: interdependencia positiva de la meta, motivación entre pares, ayuda para aprender</li> <li>• Fomentar la cooperación intragrupal</li> <li>• Establecer la revisión de criterios de éxito</li> <li>• Efectuar el monitoreo de la actividad grupal</li> <li>• Proveer ayuda (del facilitador y de los pares)</li> <li>• Intervenir en caso de problemas</li> <li>• Establecer la autoevaluación del grupo</li> <li>• Desarrollar la retroalimentación</li> </ul>	<p><i>Herramientas de comunicación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Mensajería instantánea</li> <li>• Chat</li> <li>• Foro</li> <li>• Taller (ensayo)</li> <li>• Wiki</li> <li>• Video conferencia</li> <li>• Web Log</li> <li>• Diario</li> <li>• Webinars</li> </ul> <p><i>Herramientas de Evaluación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> <li>• Cuestionarios</li> <li>• Diarios</li> <li>• Ejercicios</li> <li>• Escala</li> <li>• Tarea</li> </ul>

Fig. 16. Relación de fases del diseño instruccional basado en el PAC con los requerimientos tecnológicos en la fase de Proceso. Creación propia.

Esta fase es básicamente de implementación, donde se usan de las herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica. En esta etapa es recomendable que se combine el uso de las diferentes herramientas para lograr establecer las mejores condiciones para el aprendizaje colaborativo.

### Fase de Posproceso

Ya hemos señalado que los procesos de aprendizaje requieren de evaluaciones formativas y sumativas. Es por ello que el docente deberá elegir entre las herramientas de evaluación, cual le sirve mejor a estos propósitos. En la Fig 17 se muestran las estrategias que impulsan este tipo de aprendizaje, así como las herramientas que lo apoyan.

Fase de Posproceso	Requerimiento tecnológico
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación y revisión</li> <li>• Revisar criterios de éxito</li> <li>• Clausurar la actividad</li> <li>• Evaluar la calidad del aprendizaje</li> </ul>	<p><i>Herramientas de Evaluación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> <li>• Cuestionarios</li> <li>• Diarios</li> <li>• Ejercicio</li> <li>• Escala</li> <li>• Tarea</li> </ul> <p><i>Herramientas de comunicación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Mensajería instantánea</li> </ul>

Fig. 17. Tabla de relación de fases del diseño instruccional basado en el PAC con los requerimientos tecnológicos en la fase de Posproceso. Creación propia.

En esta fase el requerimiento de herramientas está centrado en las de evaluación; sin embargo, es posible que el estudiante esté en comunicación permanente con todas las fases de su aprendizaje que van desde la preparación (Preproceso) la implementación (Proceso) hasta la evaluación (Posproceso).

### **Conclusiones del Capítulo IV**

El objetivo fundamental de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo no sólo es el de servir de repositorio de contenidos, también es posible que incorpore otras aplicaciones para facilitar la comunicación y el trabajo colaborativo, herramientas de seguimiento y evaluación del alumno, herramientas de generación de contenidos y actividades, herramientas informativas, herramientas de gestión administrativa, etc. Algunos ejemplos de las herramientas más usadas que se encuentran integradas en las plataformas son: *foros, chat, videoconferencia, wiki, weblogs*.

Los resultados que se han obtenido a partir de las investigaciones sobre la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para apoyar el aprendizaje colaborativo, muestran los beneficios que se pueden obtener al trabajar con este tipo de entornos virtuales de aprendizaje dentro y fuera del aula. Uno de los beneficios es la riqueza en las interacciones y la posibilidad que tiene el estudiante de construir su conocimiento en forma activa, siendo consciente de su propio proceso de aprendizaje. Otro de los beneficios de los entornos virtuales de aprendizaje es el apoyo a la estructuración del currículo y de la organización escolar.

Se puede concluir que la importancia de centrar la atención en la estructura de la tarea del aprendizaje, es un aspecto que se encuentra estrechamente relacionado con la interacción. Una tarea estructurada con ayuda de las herramientas tecnológicas genera procesos de aprendizaje diferentes en los estudiantes. La manera en que se organice la tarea genera o propicia la aparición de diferentes tipos de interacciones; por lo tanto, los resultados obtenidos de las tareas estructuradas en *forma colaborativa*, teniendo como centro *al estudiante y su interacción con los demás*, generan resultados cognitivos y

sociales diferentes a aquellas centradas en la enseñanza donde las tareas de aprendizaje son fijas de manera que no permiten al estudiante interactuar en forma dinámica.

Con estas observaciones podemos concluir que si los objetivos del diseño instruccional y del currículo son facilitar experiencias y dotar al alumno de capacidad de aprendizaje, los medios tecnológicos tendrán sentido en función de que posibiliten dichos objetivos. El uso de los entornos virtuales de aprendizaje sólo tendrá sentido con la condición de que integre un conjunto de principios pedagógicos que den sustento a un programa educativo. Estas herramientas deben ser capaces de recoger la naturaleza colaborativa y evolutiva de los contenidos, al igual que ocurre en el aula, manteniendo información de autoría y de la evolución de los mismos. Por ello, es importante que los diseñadores de los entornos virtuales de aprendizaje tomen en cuenta los cambios metodológicos y tecnológicos, para recuperar la idea de la comunidad educativa como fuente y a su vez beneficiaria de la construcción del conocimiento, con el fin de diseñar mejores entornos.

En el siguiente capítulo se analizan las características del factor de interfaz con el propósito de conocer los requerimientos para el diseño de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo.

## **CAPÍTULO V EL FACTOR DE INTERFAZ**



## **CAPÍTULO V EL FACTOR DE INTERFAZ**

En este capítulo se analizan las características de una interfaz para un entorno virtual de aprendizaje colaborativo. En particular se examinan los conceptos de interfaz gráfica, usabilidad y accesibilidad, con la finalidad de proponer una metodología para el análisis y diseño de este tipo de interfaz.

### **5.1 Concepto de interfaz**

Lewis y Rieman (1993) proponen que la idea central en el concepto de interfaz es la de mediación entre el hombre y la máquina. Desde esta perspectiva del diseño, una interfaz permite utilizar una máquina para el propósito que fue construida, los autores explican que la interfaz es lo que "media", lo que facilita la comunicación, la interacción, entre dos sistemas de diferente naturaleza; como son el ser humano y la computadora. La interfaz es también la presentación en pantalla que ofrece un sistema al usuario para que ambos puedan interactuar.

Una interfaz, desde el punto de vista computacional, puede ser un componente físico (e.g. dispositivos de entrada y de salida) o pueden ser un componente conceptual (e.g. presentación de la información en pantalla, mecanismos de selección de la información y de retroalimentación al usuario).

En el campo de la computación, la interfaz puede definirse, en sentido amplio, como el conjunto de comandos y métodos que permiten la intercomunicación de un programa con cualquier otro programa o elemento interno o externo. Si se extrapola este concepto a la vida cotidiana podría decirse que el teclado de un teléfono sería una interfaz de usuario, mientras que la clavija sería la interfaz que permite al teléfono comunicarse con la central telefónica.

La interfaz en un entorno de aprendizaje de un modelo educativo a distancia basado en la red, se encuentra representado por la interfaz gráfica derivada del sistema o factor

tecnológico, como un complejo de estructuras anidadas que soportan el escenario físico para una comunidad de estudiantes. Este escenario físico puede incluir toda clase de recursos para el aprendizaje, y otros objetos de conocimiento producidos a través de las interacciones entre los miembros de la comunidad (Goodyear, 2004:4).

## 5.2 Características básicas de una interfaz

El diseño de interfaces de usuario debe estar basado en las necesidades de los usuarios a quienes va dirigida porque es la clave del grado de satisfacción del usuario en el manejo de la interfaz, traducida en facilidad de uso y rapidez para obtener los resultados deseados. En general toda interfaz debe aspirar a poseer las siguientes características:

- Facilidad de comprensión, aprendizaje y uso
- Representación fija y permanente de un determinado contexto de acción (fondo o entorno)
- Facilidad de identificación de los objetos de interés
- Poseer herramientas de ayuda, consulta y tratamiento del error adecuadas al nivel de usuario<sup>29</sup>

Con el propósito de explicar el concepto que llamamos **factor interfaz** que interviene en los entornos virtuales de aprendizaje en lo sucesivo lo explicaremos desde el concepto de la interfaz gráfica de usuario.

## 5.3 Interfaz gráfica de usuario

De acuerdo con Royo (2004), la interfaz gráfica de usuario, es el artefacto tecnológico de un sistema interactivo que posibilita, a través del uso y la representación del lenguaje visual, una interacción amigable con un sistema informático. El concepto parte de la idea de simplificar el uso de las computadoras para usuarios de todo tipo y no sólo

---

<sup>29</sup> Lamarca (2004) en su tesis doctoral "Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen" explica los principios que debe seguir el diseño de una buena interfaz gráfica de usuario.

para los expertos, por esta razón se ha convertido en una práctica habitual utilizar metáforas visuales por medio de la llamada *interfaz gráfica de usuario* GUI<sup>30</sup> para que el usuario interactúe y establezca un contacto más fácil e intuitivo con la computadora.

### 5.3.1 Elementos de la interfaz gráfica

El estudio, diseño y planeación de los diferentes elementos (usabilidad, accesibilidad, entre otros) de la interfaz de un entorno virtual de aprendizaje es un aspecto clave que debería priorizarse para que ésta contribuya idóneamente al aprendizaje. Algunos de estos elementos se describen a continuación.

#### 5.3.1.1 Usabilidad

La usabilidad es el rango en el que un producto puede ser empleado por usuarios específicos para el logro de metas, con efectividad, eficiencia y satisfacción<sup>31</sup>. De acuerdo con Goodyear (1998), la usabilidad se refiere a la eficacia y facilidad de uso del entorno de aprendizaje, tanto por parte de profesores como de alumnos.

Los profesores deben sentirse cómodos cuando usen el entorno, tanto en su papel de creadores de cursos, de gestores de información académica, como de dinamizadores de la participación y comunicación didáctica con sus alumnos. Los alumnos deben sentirse cómodos cuando usen el entorno hasta el punto de ser o convertirse en los principales protagonistas de su propia formación.

Un entorno con estas características implica un diseño sencillo, cómodo, intuitivo y amigable que no exija a los usuarios poseer un alto nivel de conocimientos técnicos. Un diseño basado en niveles de menor a mayor complejidad es el que mejor se ajusta a

---

<sup>30</sup> Del inglés *Graphical User Interface*, GUI.

<sup>31</sup> La norma técnica de la Organización Internacional de Normalización (International Standards Organization) ISO 9241 sobre pantallas de visualización establece los requisitos ergonómicos para la realización de trabajos de oficina, con la utilización de pantallas de visualización de datos o guías de usabilidad. En el contexto de la Web, la usabilidad representa la unión de varios campos, tales como el diseño de interfaces de usuario, la interacción humano-ordenador (HCI, Human Computer Interaction) y el diseño gráfico de la interfaz de usuario (GUI), los cuales hacen posible la interacción con los objetos, el estudio de cómo los individuos reaccionan ante la interfaz de un ordenador, el proceso de cambio y los avances tecnológicos diseñados para que las personas tengan el control sobre sus computadoras personales.

estos requisitos, pues permite una configuración progresiva y a medida de las necesidades de cada momento.

### **Características de la usabilidad**

La propuesta de Shneiderman (1998) es similar a la de Nielsen (1993)<sup>32</sup>, ya que define cinco características de la usabilidad, que a continuación se describen:

- **Facilidad de aprendizaje.** ¿Cuánto tiempo le toma al usuario típico de una comunidad aprender la manera en cómo se usan los comandos relevantes en un conjunto de tareas? Se refiere también a qué tan rápido el usuario va a aprender a usar un sistema con el cual no había tenido contacto previamente para realizar las tareas básicas.
- **Velocidad de desempeño.** ¿Cuánto tiempo le toma a un usuario completar un grupo de tareas específicas? Una vez que el usuario ha aprendido a utilizar el sistema, se puede medir la velocidad y facilidad con que puede completar una tarea específica.
- **Tasas de error por parte de los usuarios.** ¿Cuántos y qué tipo errores comete la gente al ejecutar un grupo de tareas específicas? Este apartado apunta hacia los errores cometidos por el usuario. Este atributo se refiere a aquellos errores que comete el usuario al utilizar el sistema. Una aplicación ideal evitaría que el usuario cometiera errores y funcionaría de manera óptima a cualquier petición por parte del usuario.

---

<sup>32</sup> Desde la visión de Nielsen (1993), la usabilidad se define en términos de cinco atributos de usabilidad: aprendizaje, eficiencia, memorización, prevención de error y satisfacción subjetiva.

**Aprendizaje**, significa que nuevos usuarios deberían aprender fácilmente a usar el sistema. **Eficiencia**, el sistema debería ser eficiente para uso cuando el usuario ha aprendido a usarlo. **Memorización**, el sistema deberá ser fácil de recordar incluso después de algún periodo sin uso. **Prevención de error**, el sistema deberá tener un bajo porcentaje de error y el usuario deberá fácilmente recuperarse de posibles errores. **Satisfacción**, significa que el sistema debe ser agradable de usar.

- **Retención sobre el tiempo.** ¿Qué tan bien recuerdan los usuarios la manera en como funciona el sistema después de una hora, un día o una semana? Cuando un usuario ha utilizado un sistema tiempo atrás, y tiene la necesidad de utilizarlo de nuevo la curva de aprendizaje debe de ser significativamente menor que el caso del usuario que nunca haya utilizado dicho sistema. Esto es de primordial importancia para aplicaciones usadas intermitentemente.
- **Satisfacción subjetiva.** ¿Qué tanto le gustaron a los usuarios los distintos atributos del sistema? Este atributo se refiere a la impresión subjetiva del usuario respecto al sistema.

Cato (2001) sugiere, además, los siguientes atributos:

- **Control.** Los usuarios deben de sentir que tienen el control por sobre la aplicación, y no al revés.
- **Habilidades.** Los usuarios deben de sentir que el sistema apoya, complementa y realza sus habilidades y experiencia, es decir, el sistema tiene respeto por el usuario.
- **Privacidad.** El sistema ayuda a los usuarios a proteger su información o la de sus clientes.

Es muy importante señalar que los atributos antes mencionados van a tener una jerarquía acorde a la actividad de aprendizaje que se quiera realizar con una aplicación<sup>33</sup>. En función de ello, las aplicaciones darán una mayor importancia a ciertos atributos por sobre otros.

---

<sup>33</sup> La actividad puede ser la búsqueda de contenido, aprendizaje, diversión, u otra.

## Principios básicos para la usabilidad de Nielsen

De acuerdo con Nielsen (2007), existen nueve principios básicos que es necesario considerar para planear la usabilidad de una aplicación, algunos de estos son:

- **Visibilidad del estado del sistema.** El sistema (o sitio Web) siempre debe informar al usuario acerca de lo que está sucediendo. Por ejemplo, cuando en una interfaz tipo correo electrónico, se adjuntan ficheros a un mensaje, el sistema debe informar del hecho mostrando un mensaje de espera.
- **Lenguaje común entre sistema y usuario.** El sistema debe hablar el lenguaje del usuario, evitando utilizar tecnicismos incomprensibles o mensajes crípticos.
- **Libertad y control por parte del usuario.** El usuario debe tener el control del sistema, no se puede limitar su actuación. Se debe ofrecer siempre al usuario una forma de "salida de emergencia", como por ejemplo la representada por la opción para "saltar" animaciones de introducción.
- **Consistencia y estándares.** La consistencia se refiere a no utilizar dos rótulos distintos para referirse a un mismo contenido, o no usar estilos diferentes dentro de un mismo sitio. Por ejemplo el sitio Web debe seguir estándares o convenciones de diseño ampliamente aceptados. Cuanto más se parezca un diseño y su funcionamiento al resto de sitios Web, más familiar y fácil de usar resultará para el usuario.
- **Prevención de errores.** Mejor que un buen mensaje de error, es un diseño que prevenga que ocurra el error.
- **Es mejor reconocer que recordar.** Este principio hace mención a la visibilidad de las diferentes opciones, enlaces y objetos. El usuario no tiene por qué recordar dónde se encontraba cierta información, o cómo se llegaba a determinada página.

- **Flexibilidad y eficiencia de uso.** El sitio debe ser fácil de usar para usuarios novatos, pero también proporcionar atajos o aceleradores para usuarios avanzados.
- **Diseño minimalista.** Cualquier tipo de información que no sea relevante para el usuario y que sobrecargue la interfaz debe ser eliminada.
- **Ayuda y documentación.** Siempre es mejor que un sitio Web se pueda utilizar sin necesidad de ayuda o documentación, aunque en sitios Web extensos o en procesos de interacción complejos (como el rellenado de un formulario), se debe proporcionar información de ayuda al usuario.

De acuerdo con Nielsen (2007), junto a la usabilidad de un entorno virtual debe añadirse el criterio de accesibilidad, entendiéndose por tal, el cumplimiento de la normativa y estándares establecidos a efectos de garantizar el acceso y uso del entorno a aprendices con algún tipo de discapacidad.

#### 5.3.1.2 Accesibilidad

La accesibilidad es la característica de la interfaz de una aplicación basada en texto o multimedia, la cual establece que debe ser *universalmente usable* por todos: personas mayores, personas con discapacidades físicas, sensoriales, y cognitivas; personas con equipos antiguos o lentos, (Nielsen 1994). Igual que en el espacio real se pretenden romper las barreras físicas que impiden la movilidad a las personas con algún tipo de discapacidad, en el espacio hipermedial se pretende salvar el mismo tipo de barreras y, además, las barreras tecnológicas puesto que no todas las personas usan la misma tecnología o tienen acceso a los últimos desarrollos de ésta.

Un hipertexto accesible es aquél cuyo contenido puede ser correctamente usado por un número mayor posible de usuarios. Por lo tanto el diseño de un hipertexto, para ser accesible, presentará la información de manera que los usuarios puedan acceder a ella independientemente del equipo físico (hardware) y los programas (software) que estén

usando, e independientemente de qué capacidades físicas y sensoriales utilicen para interactuar con el ordenador. Un hipertexto es accesible si: puede ser percibido, puede ser navegado y puede ser usado (mediante el teclado u otros dispositivos como el ratón) y puede ser fácilmente comprendido por todas las personas.

El World Wide Web Consortium (W3C), es el organismo encargado del desarrollo de la Web a nivel mundial, que estableció unas pautas para la accesibilidad de la Web que se recogen en el documento Guía de Pautas para la accesibilidad a la Web 2.0. Se trata de una guía que funciona como un sumario e índice que da acceso a dichas pautas. De este documento se recogen las siguientes pautas de accesibilidad que describimos a continuación:

- **Presentación.** Proporcionar al usuario texto alternativo que describa el contenido no textual tales como: imágenes, ilustraciones, fotografías.
- **Interacción.** Permitir que el usuario tenga control sobre el acceso interacción y búsqueda de la información, hacer consistente la navegación, presentación y comportamiento del sitio Web. Así como dar al usuario el control sobre los cambios de vista.
- **Comprensión.** Escribir simple, clara y consistentemente para que la presentación de textos sea entendible además de ilustrar, resumir, organizar, perfilar e indexar toda la información textual.
- **Tecnología.** Elegir lenguajes de marcado, que apoyen la accesibilidad y usar el lenguaje de marcado de acuerdo con la especificación.

En opinión de Trueba y Tovar (2004), la accesibilidad en los entornos virtuales de aprendizaje no es sólo una cuestión de contenidos, modos de presentación y acceso a la información, sino que también está firmemente relacionada con los modelos de aprendizaje. La solución para las personas con necesidades educativas especiales,



bien sean discapacitados o no, pasa por personalizar y adaptar los contenidos del aprendizaje, los modelos pedagógicos y las interacciones con el entorno para satisfacer las necesidades particulares y las preferencias de cada alumno. Los sistemas existentes y las versiones actuales de las especificaciones no incorporan información acerca de métodos y modelos didácticos que se deben aplicar para resolver disfunciones de aprendizaje (por ejemplo, dislexia). No existe una metodología adecuada ni un sistema apropiado de herramientas que favorezca el desarrollo de entornos de aprendizaje eficaces para estudiantes con necesidades educativas especiales o discapacidad.

#### *5.3.1.3 Legibilidad*

La legibilidad es la cualidad que tiene un texto para que pueda ser leído. Pero más claramente se puede decir que la legibilidad se entiende como la cualidad formal que posee el texto para que se pueda percibir con claridad lo escrito. Algunos criterios recomendables son:

- Palabras clave destacadas (en forma de vínculos, o utilizando variables tipográficas, o cambios de color)
- Subtítulos significativos útiles
- Listas de ítems
- Una idea por párrafo (los lectores generalmente saltean cualquier idea adicional si no son 'capturados' por las primeras palabras del párrafo)
- El estilo de 'pirámide invertida', empezando por la conclusión
- La mitad o menos de palabras que las que normalmente se utilizan en textos impresos

#### *5.3.1.4 Comprensión*

La comprensión está relacionada con las capacidades de un texto de ser o no interpretado, y como está compuesto por una determinada tipografía, tiene relación directa con la legibilidad de la misma. Hay una diferencia importante entre legibilidad y

comprensión. Mientras que la legibilidad se refiere a la facilidad con la que los lectores pueden decodificar la información en un documento, la comprensión se refiere al contenido del mismo. Las dos tienen un efecto importante en el éxito o fracaso de la lectura del documento; la comprensión no puede ser adquirida sin la legibilidad.

#### *5.3.1.5 Estructura y organización de la información.*

Aunque para la mayoría de los usuarios la interfaz es la aplicación puesto que es la parte que ven y a través de la cual interactúan (Hartson, 1998) , debemos entender que la usabilidad de la aplicación depende no sólo del diseño de la interfaz, sino también de su arquitectura, estructura y organización, en otras palabras del componente no visible del diseño, el cual es el que sistematiza las interacciones y la organización de la información, lo anterior también se conoce como Arquitectura de la información (AI).

Nielsen (2007) señala que cuando se diseña un sitio Web educativo, se trata de un entorno cerrado similar a un Intranet, con el tiempo y el uso los usuarios (docentes y estudiantes) a menudo conocen cómo está estructurado el entorno virtual de aprendizaje pues éste refleja todas las funcionalidades del entorno presencial de aprendizaje, y los usuarios ya están relacionados con la estructura institucional presencial.

Nielsen (2007), propone que un buen criterio para establecer la arquitectura de la información, es contar con una representación explícita de la estructura de la institución, reflejada en el entorno virtual de aprendizaje. Otra opción es utilizar el flujo de actividades del entorno y tareas frecuentes de los usuarios (interacciones de los docentes y estudiantes) como base de la arquitectura de la información del entorno.

#### *5.3.1.6 Navegación*

Nielsen (2007), considera que la consistencia en la navegación es un concepto fundamental. Mantener una estructura de navegación consistente ayuda a los usuarios a visualizar su localización actual y sus opciones, y minimiza el trabajo de averiguarlo.

Los elementos de navegación funcionan como peldaños de ayuda para pasar de un área a la siguiente. Dicho investigador considera que *la buena navegación* es predecible y hace que el usuario se sienta cómodo explorando el sitio. No es necesario estudiarla o memorizarla porque refleja la impresión de cómo debería de presentarse la información en un entorno virtual, tiene orden y sentido, no hay ambigüedades sobre dónde se encuentran los elementos, los usuarios pueden moverse, retroceder, explorar y sentirse seguros de que no se perderán.

#### 5.3.1.7 Texto

De acuerdo a Eaton (2003) el texto es un aspecto muy importante de la comunicación en una interfaz al que se tendría que prestar atención, ya que las inconsistencias en las construcciones textuales del entorno afectan a la calidad del interfaz de usuario. (e.g. algunos mensajes textuales frecuentes en sitios Web como este: *“Desgraciadamente ocurrió un error desconocido. Probablemente esto no significa nada bueno”*). Nielsen (2000) recomienda que los textos sean claros y compactos, así como estar representados en unidades concluidas. Los textos largos y complicados no son aptos para el uso en un entorno educativo. En este sentido, los textos o también llamados construcciones sintácticas<sup>34</sup> no tendrían que contener frases subordinadas largas. Nielsen (2000) también sugiere escribir párrafos cortos que desarrollen una sola idea, utilizar títulos y subtítulos relacionados con el contenido que presenta, así como comenzar los párrafos con una idea sintética o una frase temática (e.g. la técnica de la pirámide invertida, la cual consiste en comenzar por las conclusiones, luego proveer la información que la sustenta, y finalmente la información contextual).

#### 5.3.1.8 Imagen

La imagen o los gráficos en los entornos virtuales de aprendizaje realizan dos finalidades importantes:

---

<sup>34</sup> La sintáctica es una parte de la gramática que estudia la combinación y el orden de los vocablos en las oraciones. La importancia de la sintáctica en la comunicación, radica en que orienta la construcción adecuada de las oraciones, dando como resultado una expresión textual coherente.

1. Fin representativo: de organización de la información y también poseen una finalidad comparativa por ejemplo: tablas de textos o números.
2. Fin Ilustrativo: son representaciones de un problema o de un sistema de relaciones, e ilustrativo porque poseen un sentido metafórico respecto al contenido por ejemplo: estadísticas, barras, mapas procesos, diagramas, esquemas, fotos, *collages*, fondos, viñetas, y finalmente gráficos animados por ejemplo: sinopsis de un proceso, mapas conceptuales o esquemas que poseen movimiento e **interactividad**<sup>35</sup> con el usuario

En un estudio taxonómico de sitios Web educativos, desarrollado por Muelas (2001:14) con relación a la interfaz gráfica, se menciona lo siguiente: “El texto y la imagen estática son la representación dominante en los sitios Web educativos, notándose que los **recursos interactivos** aún son de escasa utilización. Pocos sitios educativos hacen uso de los multimedia, siendo el texto el medio más utilizado para representar los contenidos, se destaca el poco uso de marcadores textuales y el inadecuado uso tipográfico para la lectura en pantalla”. En cuanto al diseño gráfico, se observa una gran variedad de elementos gráficos para centrar la atención del aprendiz, pero poco interés del diseño en las características de usabilidad, entendida como la práctica de la simplicidad (Nielsen, 2000).

Las recomendaciones para el uso de las imágenes de acuerdo a (Nielsen, 2000) y Torres de I. M. (2003) son:

- Utilizar imágenes en dúo-tonos y con poca profundidad de color que permitan crear conceptos claros y sencillos con altos niveles de síntesis, que además de ayudar al

---

<sup>35</sup> En un contexto educativo la interacción tiene que ver con los sujetos implicados en una tarea de aprendizaje (e.g. el aprendizaje colaborativo), mientras que la interactividad por su parte consiste en la relación del sujeto que aprende con el contenido de la enseñanza (Cabero, 2005). La interactividad permite tener comunicación entre el objeto y el usuario En los nuevos medios multimedia puede entenderse como la capacidad de un sistema de admitir la exigencias de un usuario y satisfacerlas.

diseño, disminuye aun más el tamaño de los archivos para lograr el mejor desempeño posible en la descarga de las páginas.

- Mantener el mismo concepto gráfico para toda la iconografía, de manera que el estudiante se familiarice, desde el principio hasta el final del curso, con los botones y con las imágenes.
- Estandarizar los nombres de las imágenes a diseñar, siguiendo las normas American Psychological Association (APA).
- Optimizar los gráficos mediante Firework, buscando que la parte gráfica de las páginas se carguen en poco tiempo.
- Seleccionar Flash como herramienta para el diseño de animaciones y pequeñas aplicaciones dinámicas para la Web. Flash permite tener cierto grado de interactividad entre el objeto y el usuario.
- Utilizar la precarga (preload) en cada archivo de animación con la finalidad de evitarle tiempos muertos al estudiante e informarle el tiempo que durará la descarga del archivo y el peso del mismo.

#### **5.4 Interacción entre aprendizaje y la interfaz gráfica**

Una conceptualización de Lamarca (2006), propone que la interacción del aprendiz con una interfaz para la instrucción, debería de considerar los aspectos característicos del aprendizaje humano señalados en el capítulo II y III<sup>36</sup>, y más adelante establecemos una relación entre todos los factores en la figura 18. Así, en esta idea, los supuestos básicos para el diseño de una interfaz interactiva son los siguientes:

- **Multimedia.** Los seres humanos están provistos de un sistema de percepción sensorial “multimedia” (vista, oído u otros sentidos e interacción física) por lo tanto, se requiere un sistema multimedia para el intercambio de información.

---

<sup>36</sup> Como ya se reviso en capítulo II de esta tesis que aborda el análisis de los principios del aprendizaje según las teorías conductista, cognoscitivistas-constructivistas, y las teorías del aprendizaje mediado por la interacción social.

- **Retroalimentación.** El estudiante no está exento de cometer errores, por lo que es necesario contar con procesos de retroalimentación para reducir las experiencias de aprendizaje indeseables.
- **Observación.** Las mejores estrategias de aprendizaje para un estudiante, sólo se pueden descubrir después de largos procesos de observación, por tanto, se requieren almacenar y analizar los hechos que ocurren en un proceso de aprendizaje, para adaptar las plataformas a las experiencias obtenidas previamente.

### **5.5 Diseño de la interfaz en un entorno de virtual de aprendizaje colaborativo**

Si un entorno virtual de aprendizaje colaborativo se implementa en la Web, es deseable que cumpla con los niveles de usabilidad requeridos para un sistema de educación en línea<sup>37</sup>, el diseñador de estos entornos necesita de una metodología, técnicas y procedimientos para ese propósito. Sin embargo, no es lo mismo el diseño de una interfaz para un sitio Web de propósito general que un sitio educativo basado en el aprendizaje colaborativo.

Un análisis realizado por Macaulay (1995), sobre metodología de especificación y diseño de interfaces para sistemas de aprendizaje colaborativo soportados por computadora, propone que se puede pensar que diseñar interfaces de usuario de trabajo en grupo, es lo mismo que diseñarlas para un usuario. Esto no es así en la mayoría de los casos, por lo que propone el empleo de una metodología distinta, enfocada en el diseño de interfaces para sistemas de trabajo en grupo.

De acuerdo con Macaulay (1995), el objetivo de este método es proponer al diseñador una manera de pensar en la complejidad de la situación e identificar las necesidades de

---

<sup>37</sup> (Muelas 2001), propone que hay dos formas de realizar el análisis y diseño de la interfaz de un entorno virtual de aprendizaje: El ideal vinculado al diseño gráfico y a lo estético versus el ideal que apunta a satisfacer las necesidades del usuario.

estos sistemas. Los requerimientos de análisis para la realización de un sistema basado en el modelo de aprendizaje colaborativo apoyado por computadora son los siguientes:

- Análisis del grupo
- Análisis global del sistema
- Análisis del usuario
- Organización y tipos de usuario (cargos, etc.)
- Diseño conceptual para cada usuario
- Especificación de componentes

A continuación explicaremos cada uno de estos requerimientos.

#### *5.5.1 Análisis del grupo*

En esta etapa se realiza un documento de análisis del grupo con el suficiente nivel de detalle para permitir al diseñador describir el grupo, qué hacen los miembros del grupo y cómo se comunican entre ellos. En este sentido es conveniente establecer una matriz que identifique ambos aspectos.

#### *5.5.2 Análisis global del sistema*

En esta etapa se necesita identificar qué nivel de comunicación y cooperación es necesario en la aplicación. Puede ser diferente en caso de que el trabajo sea primordialmente síncrono o asíncrono, distribuido o presencial. La principal cuestión es ver el nivel de comunicación a utilizar para la interacción entre los miembros del grupo. Esto también dependerá de la fase del método instruccional en que se realiza la comunicación, e.g. si están en la fase de Proceso o en la de evaluación o Posproceso.

#### *5.5.3 Análisis del usuario*

En esta etapa se considera a cada uno de los miembros del grupo y los tipos de tareas que realizan. El modelo de usuario tiene en cuenta su conocimiento, habilidades, experiencia, motivación, qué tareas realiza y su contribución a las tareas del grupo.

#### *5.5.4 Organización y tipos de usuarios*

El rol de cada usuario, es el conjunto de privilegios y responsabilidades atribuidas a una persona. Esta etapa, requiere de una identificación de los diferentes papeles o roles que pueden ser realizados por los miembros del grupo. En un sistema colaborativo tenemos los siguientes roles:

- Estudiante
- Docente
- Creador de contenidos
- Administrador

#### *5.5.5 Diseño para cada usuario*

La componente de tareas individuales que soporta la parte de la interfaz de usuario, está relacionada con la tarea individual de éste. La componente de tarea común, soporta la parte de la interfaz de usuario que está relacionada con las tareas comunes del grupo. El componente de interacción social, soporta la interacción entre los miembros del grupo, como la charla informal, por ejemplo. La interfaz puede incluir imágenes de miembros del grupo, utilidades de conferencia, de soporte a la decisión, protocolos sociales, punteros compartidos, etc.

#### *5.5.6 Especificación de componentes*

La especificación puede presentar la forma de un documento escrito, un diagrama de tareas, etc. En esta parte, se describen las tareas individuales, comunes y de interacción social. Además, es necesario describir otros tipos de mecanismos, como los accesos restringidos a subgrupos, y la edición cooperativa.

En la Fig. 18 se describe gráficamente el proceso que sigue esta metodología para el diseño de la interfaz de un entorno virtual colaborativo.



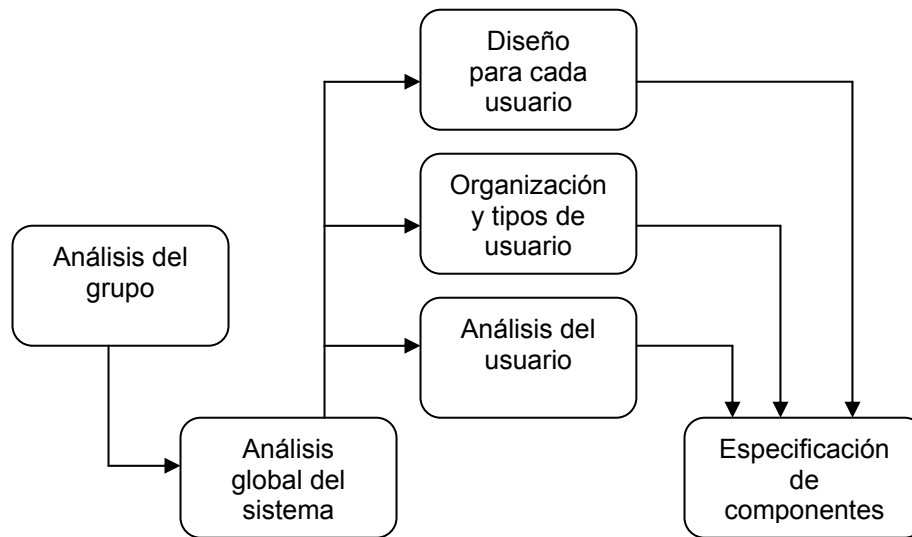


Fig. 18 Proceso metodológico para el diseño de la interfaz en un entorno virtual colaborativo. Fuente Macaulay (1995).

## Conclusiones del capítulo V

Se ha analizado en el presente capítulo y los que le preceden que el principal propósito de los proyectos que involucran a entornos virtuales de aprendizaje debería ser el de facilitar el desarrollo de las tareas y las acciones vinculadas al proceso de enseñanza aprendizaje con la orientación de un modelo pedagógico. Sin embargo lo que se ha observado es que por lo general hay dos formas de realizar el análisis y diseño de la interfaz de un entorno virtual de aprendizaje: el ideal vinculado al diseño gráfico y a lo estético, versus el ideal que apunta a satisfacer las necesidades de los usuarios. Es importante concluir que la accesibilidad y la usabilidad en los entornos virtuales de aprendizaje no es sólo una cuestión de contenidos, modos de presentación y facilidad de acceso a la información, también está relacionada con la implementación de los modelos pedagógicos de aprendizaje.

Es deseable que en los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo se aplique una interfaz desarrollada con una metodología para diseño de sistemas de trabajo en grupo

y también cumplir con los aspectos de diseño de interfaz de usuario tales como: accesibilidad, usabilidad, metáfora, escalabilidad del diseño, organización y estructura de la información, lenguaje visual, especificaciones técnicas y funcionales, paradigmas de interacción, diseño con estándares Web, pruebas con los usuarios etc. Una interfaz de un entorno de aprendizaje, que considere los principios pedagógicos bien fundamentados y uso de recursos tecnológicos adecuados a la comunidad de usuarios a la que va dirigido y las tareas que se van a realizar en ese entorno facilita y apoya aprendizaje colaborativo.

La necesidad de los requerimientos específicos de interfaz, será diferente según se eleve el nivel de necesidad y complejidad de la comunicación del ambiente de aprendizaje colaborativo. La elaboración de un entorno de aprendizaje colaborativo, supondrá la armonización del nuevo medio con los demás medios disponibles, (medios y métodos tradicionales para el aprendizaje) en un entorno de aprendizaje real, definido (en nuestro caso podemos hablar del entorno de aprendizaje de la educación superior) y profundizado, que es el que en definitiva, dará la medida del efecto verdadero que producirán las nuevas tecnologías.

Si los objetivos y la función del diseño instruccional y el currículo son facilitar experiencias y dotar al alumno de capacidad de aprendizaje, la tecnología y la interfaz tendrán sentido en la medida que su función posibilite dichos objetivos.

En el siguiente capítulo se presenta la integración de los diferentes factores estudiados en los capítulos anteriores con el propósito de articular en una propuesta metodológica los criterios esenciales que permitan el análisis de los factores que intervienen en los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo.

**CAPÍTULO VI**  
**CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE LOS**  
**ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE COLABORATIVO**

## **CAPÍTULO VI**

### **CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE LOS ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE COLABORATIVO**

El objetivo de este capítulo es definir los criterios para el análisis y diseño de los factores que intervienen en los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo. La elección de los criterios parte de una revisión documental (ver capítulos II-V).

En la primera sección se destaca la interrelación de los cuatro factores que consideramos como la base para el análisis y diseño de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo.

En las secciones siguientes, donde se explican los criterios de cada factor, el lector encontrará: (1) al inicio de cada sección, una recopilación de las características de cada factor que se pudieron extraer de acuerdo a la revisión documental; (2) en el cuerpo de cada sección, una tabla que resume cada uno de los criterios para el análisis y diseño de los factores que intervienen en los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo. Cada tabla contiene tres columnas, la primera contiene un criterio a evaluar, en forma de pregunta. La segunda columna permite describir el criterio a evaluar y la tercera, permite explicar el criterio de diseño que es deseable que el entorno posea.

#### **6.1 Interrelación de los factores**

En la Fig. 19 se establece una relación entre los diferentes factores que intervienen en los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo.

En primer lugar, la pirámide de la figura 19 nos permite representar la organización de los distintos factores que intervienen en el diseño de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo. Es así como podemos ver cuatro niveles. En el nivel más bajo se encuentra el factor pedagógico como la base que sustenta al entorno. En los niveles intermedios podemos ver a los factores instruccional y tecnológico. Por último, en el

nivel más alto, se encuentra el factor interfaz, que al colocarlo en la cúspide de la pirámide, representa el elemento de comunicación con el usuario de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo y que materializa visualmente al resto de los factores.

En segundo lugar, los enlaces señalados con (1) nos permiten resaltar que es el *factor pedagógico* el que determina la orientación instruccional, los medios tecnológicos con los que deberá de operar, así como el diseño de la interfaz necesaria para el entorno virtual de aprendizaje colaborativo. En la Fig. 9 también podemos observar que el *factor instruccional* es el que concretiza los planteamientos pedagógicos del proceso de aprendizaje y (2) se apoya de los recursos tecnológicos y diseño de interfaz existentes para la comunicación instruccional. Si consideramos ahora el *factor tecnológico* que permite implementar los criterios instruccionales y la orientación pedagógica del entorno virtual de aprendizaje colaborativo y (3) apoya al factor de interfaz. Por último, el *factor de interfaz* debe tomar en cuenta los criterios pedagógicos e instruccionales, así como la materialización visual de dichos criterios gracias a la tecnología.

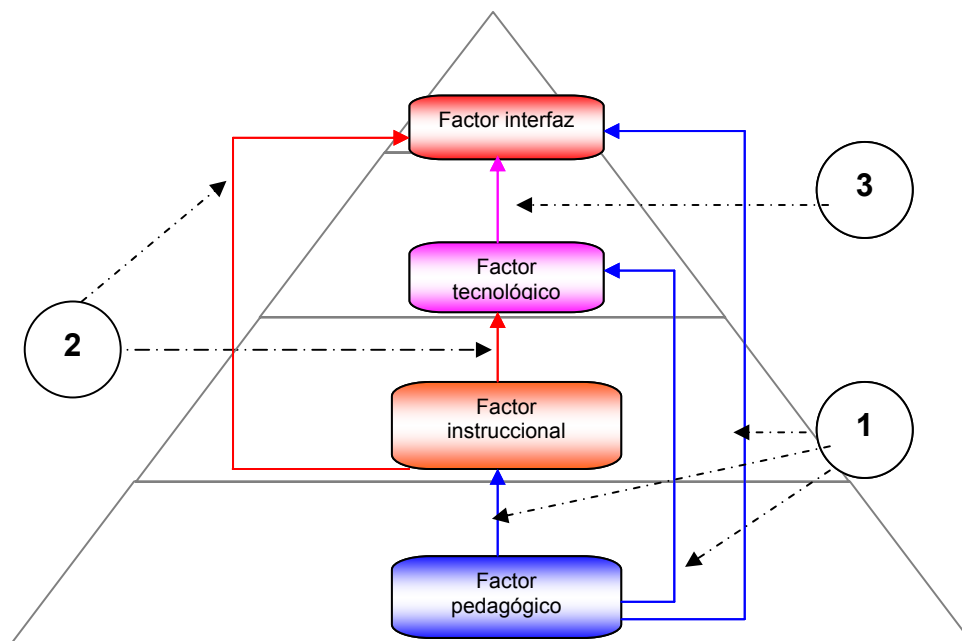


Fig. 19. Esquema de organización e interrelación de los distintos factores con la interfaz. Creación propia.

## **6.2 Criterios para analizar el factor pedagógico**

Los criterios definidos en esta sección nos permitirán analizar el factor pedagógico de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo. En particular, en el capítulo II, hemos concluido que el aprendizaje colaborativo se puede considerar como un modelo basado en una propuesta constructivista y por la interacción social. Además, la interdependencia positiva propuesta es una de las condiciones planteadas como necesarias para el desarrollo del aprendizaje colaborativo (Johnson y Johnson, 1997).

Si consideramos el enfoque del diseño, entonces tenemos que definir criterios que, caracterizados de manera global, permitan analizar si: (1) un entorno virtual de aprendizaje colaborativo proporciona la información necesaria sobre el enfoque pedagógico que lo sustenta y (2) si proporciona las facilidades necesarias para estructurar la interdependencia positiva.

En la Fig. 20 se muestran los criterios que pueden desprenderse de las características (1) y (2) y que nos permiten analizar el enfoque pedagógico que sustenta el entorno virtual de aprendizaje colaborativo.

Criterios para el análisis del factor pedagógico	Descripción	Diseño
1. ¿Proporciona el entorno documentación sobre el enfoque pedagógico?	Permite conocer el enfoque pedagógico de un entorno virtual de aprendizaje.	Es deseable que un entorno virtual de aprendizaje proporcione información (e.g. guías, tutoriales, manuales) sobre el enfoque pedagógico que sustenta (orientación <b>constructivista</b> o <b>instructivista</b> ), no solo documentación técnica.
2. ¿Cuáles son las formas de interacción colaborativa propuestas por el modelo pedagógico del entorno?	Permite saber el tipo de interacción propuesta por el entorno.	Es necesario que un estudiante pueda conocer las diferentes formas en que puede interactuar con el profesor y con sus compañeros. La interacción puede ser <b>colaborativa dirigida</b> (control por parte del profesor) o bien, <b>colaborativa no dirigida</b> (control por parte del estudiante).
3. ¿Permite el entorno establecer metas comunes en el grupo?	Permite evaluar si el entorno facilita, a través de las herramientas, la definición de metas comunes en el grupo.	Es esencial que un entorno virtual de aprendizaje tenga las herramientas necesarias para estructurar la interdependencia positiva, mencionada por Johnson y Johnson.
4. ¿Facilita el entorno la interdependencia de recursos?	Permite descubrir si el profesor puede asignar a cada integrante del grupo los recursos, información y materiales necesarios para completar la tarea asignada.	Es importante que un entorno virtual de aprendizaje permita que los miembros de un grupo combinen sus recursos para alcanzar las metas comunes.
5. ¿Es posible asignar roles a los estudiantes?	Permite evaluar si el entorno facilita a un profesor asignar roles a los estudiantes.	Es necesario que un entorno virtual de aprendizaje colaborativo permita, con ayuda de los roles, asignar responsabilidades a cada uno de los miembros del grupo.
6. ¿Se pueden dividir las tareas del aprendizaje entre los estudiantes?	Permite saber si el entorno proporciona al profesor la facilidad de dividir las tareas del aprendizaje entre los estudiantes.	Es necesario que un entorno virtual de aprendizaje colaborativo permita asignar responsabilidades a cada uno de los miembros del grupo.
7. ¿Se pueden intercambiar recursos y los contenidos de los cursos?	Permite evaluar si el entorno proporciona las facilidades para intercambiar recursos y contenidos de los cursos.	Es importante que los miembros del grupo puedan intercambiar los recursos requeridos (e.g. información y materiales) que sus compañeros puedan llevar a cabo con éxito de sus tareas individuales.
8. ¿Facilita el entorno el trabajo en equipos?	Permite descubrir si el entorno provee las herramientas de comunicación necesarias que el profesor pueda estructurar actividades con dinámicas de grupo.	Es importante que se enseñe a los estudiantes a desarrollar las habilidades sociales inherentes a los grupos.
9. ¿Posibilita el entorno examinar, en lo individual, a cada estudiante?	Permite analizar si el entorno posee las herramientas para observar las contribuciones individuales de cada miembro de un grupo.	Es importante que el entorno proporcione los medios para observar la participación de cada estudiante para alcanzar las metas comunes.
10. ¿Proporciona el entorno una estructura para la reflexión grupal?	Permite descubrir si el entorno ofrece la manera de discutir el avance de los objetivos grupales y la efectividad la relación del grupo de trabajo.	Es importante que exista el procesamiento por el grupo, es decir, una reflexión sobre el trabajo del grupo.

Fig. 20. Tabla de criterios para el análisis y diseño del factor pedagógico. Creación propia, basada en Johnson y Johnson (1998).

### 6.3 Criterios para el análisis del factor instruccional

En esta tesis se considera como criterio instruccional general que el entorno virtual de aprendizaje colaborativo permita la implementación de un modelo instruccional acorde con el enfoque pedagógico que sustenta (ver capítulo III).

En primer lugar, es posible analizar si el entorno permite la implementación de un modelo instruccional como ADDIE, o bien permite implementar un modelo instruccional orientado al aprendizaje colaborativo.

En segundo lugar, es posible analizar los niveles de interacción instruccional. De acuerdo con Tannebaum (1992), esta interacción se produce cuando dos o más personas se relacionan dinámica e interdependientemente con respecto a una meta, objetivo o misión, y donde cada una tiene un rol o funciones específicos. Además, Glinz (2005), señala que en los entornos colaborativos de enseñanza basados en la Web<sup>38</sup> podemos diferenciar al menos tres niveles de interacción entre:

1. **Profesor-alumno.** En este nivel de relación se fomentan las interacciones directivas y jerárquicas.
2. **Alumno-alumno.** En esta relación se privilegia la interacción de igual a igual.
3. **Alumno-contenidos de aprendizaje.** En esta interacción el alumno se convierte en un consumidor pasivo de conocimientos empaquetados.

En tercer lugar, es posible conocer los modos de interacción de los participantes analizando las interacciones de acuerdo con su tipo de control: colaborativo dirigido (control por parte del profesor) y colaborativo no dirigido (control por parte del estudiante).

---

<sup>38</sup> El aprendizaje colaborativo soportado por computadora constituye una de las estrategias pedagógicas que obtiene grandes logros, ya que permite que los alumnos construyan sus aprendizajes en conjunto con otros, apoyados por la computadora. Introducir este recurso, conlleva la revisión y desarrollo de prácticas pedagógicas bien planeadas por el docente y de una actitud activa por parte del estudiante que permitan el logro de los objetivos propuestos.



Estos aspectos de la interacción colaborativa han sido analizados en el capítulo II, donde se explica el método de Johnson y Johnson en lo referente a las condiciones necesarias para desarrollar el aprendizaje colaborativo.

En la Fig. 21 se muestran los criterios que nos permiten analizar si un entorno virtual de aprendizaje colaborativo proporciona los elementos para implementar un método instruccional.

Criterios para el análisis del factor instruccional	Descripción	Diseño
1. ¿Permite el entorno la implementación de un método instruccional?	Permite analizar si el entorno facilita la puesta en práctica de un método instruccional, de manera que sea posible preparar, desarrollar y evaluar el aprendizaje.	Es importante que el entorno virtual de aprendizaje permita la implementación de un método instruccional orientado al trabajo colaborativo. Puede ser el método <b>ADDIE</b> (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), o bien, el método <b>PAC</b> (Preproceso, Proceso y Pos-proceso).
2. ¿Proporciona el entorno guías, tutoriales, manuales o alguna otra documentación que permita conocer las actividades sugeridas para el desarrollo del aprendizaje colaborativo?	Permite conocer si el entorno proporciona información específica para comprender el método del aprendizaje colaborativo, y si permite al docente documentarse sobre la orientación de los principios pedagógicos con los que está construido el entorno.	Es esencial que el entorno proporcione a los usuarios toda la documentación necesaria sobre las características del método instruccional que implementa.
3. ¿Informa el entorno sobre los objetivos formativos de los cursos?	Permite indagar si el entorno informa sobre los objetivos formativos (cognitivos, actitudinales y para el desarrollo de las habilidades).	Es deseable que el entorno proporcione herramientas de comunicación grupal e individual para darle a conocer a los estudiantes los objetivos formativos.
4. ¿Es posible verificar la interacción en el entorno?	Permite conocer si el entorno facilita la interacción entre los participantes.	Es fundamental que el entorno cuente con instrumentos adecuados para realizar el análisis de las interacciones sociales.  En particular, a través del análisis de las interacciones de los participantes, se puede conocer si la interacción es interacción <b>colaborativa dirigida</b> (control por parte del profesor) o interacción <b>colaborativa no dirigida</b> (control por parte del estudiante.)
5. ¿Permite el entorno el desarrollo de contenidos instruccionales creados por los estudiantes?	Permite conocer el grado de participación de los estudiantes en la construcción de su conocimiento	Es importante que el entorno permita la participación de los alumnos en la generación de los contenidos instruccionales.
6. ¿Permite solamente el entorno la generación de contenidos instruccionales empaquetados?	Permite saber si el entorno está centrado en la entrega de materiales o de contenidos.	Es necesario que los contenidos generados en el entorno sean objetos de aprendizaje modificables y actualizables.
7. ¿Facilita el entorno completar las tareas y trabajar hacia la obtención de metas comunes?	Permite saber si el entorno facilita organizar las tareas del aprendizaje y el proceso de trabajo en equipo.	Es deseable que el entorno facilite herramientas para desarrollar trabajos en equipo (e.g. un trabajo de investigación se puede llevar a cabo con la herramienta <i>Taller</i> ).
8. ¿Es un entorno centrado en la interacción y en la colaboración instruccional?	Permite conocer si el entorno facilita el análisis de las interacciones entre los participantes.	Es importante que el entorno permita las interacciones libres controladas por los estudiantes, para que estos puedan participar activamente en su proceso de aprendizaje.

Fig. 22. Tabla de criterios para el análisis del factor instruccional. Creación propia, basada en Johnson y Johnson (1998).

#### **6.4 Criterios para el análisis del factor tecnológico**

Los criterios definidos en esta sección nos permitirán analizar el factor tecnológico de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo. Así, en el capítulo IV, hemos visto que el factor tecnológico apoya al modelo instruccional de aprendizaje colaborativo y que se caracteriza por el uso de aplicaciones *Web* para la comunicación asíncrona y síncrona.

En particular, en el estudio del factor tecnológico se propuso analizar las herramientas de acuerdo a su función, teniendo así tres tipos:

1. **Herramientas de comunicación** que permiten el intercambio de mensajes y la transmisión de contenidos educativos entre el docente y los estudiantes, entre los docentes y entre los estudiantes.
2. **Herramientas de desarrollo de contenidos** que posibilitan la creación de recursos o materiales didácticos.
3. **Herramientas de evaluación** que permiten registrar las actividades de los estudiantes.

De estos tres tipos de herramientas podemos desprender los criterios necesarios para el análisis del factor tecnológico de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo. En la Fig. 22 se muestran estos criterios.

Criterios para el análisis del factor tecnológico	Descripción	Diseño
1. ¿Integra el entorno herramientas electrónicas de comunicación sincrónica?	Permite analizar si el entorno proporciona herramientas de comunicación sincrónica (i.e. comunicación directa y simultánea).	Es esencial que el entorno posea herramientas de comunicación sincrónica tales como: <i>Chat</i> , mensajería instantánea y videoconferencia
2. ¿Integra el entorno herramientas electrónicas de comunicación asincrónica?	Permite evaluar si el entorno proporciona herramientas de comunicación asincrónica (i.e. comunicación en diferentes tiempos).	Es importante que el entorno proporcione herramientas de comunicación asincrónica tales como: correo electrónico, foro y wiki.
3. ¿Cuenta el entorno con repositorio de archivos o documentos?	Permite descubrir si el entorno proporciona un repositorio de archivos que sea accesible a los estudiantes.	Es deseable que la información (e.g. libros, revistas, enciclopedias, diccionarios, documentos multimedia, páginas Web) pueda estar disponible dentro del entorno.
4. ¿Soporta el entorno un editor de documentos individualizado y colectivo?	Permite descubrir si el entorno posee un editor de documentos con las funciones necesarias para crear y visualizar documentos de texto.	Es deseable que el entorno proporcione un editor de documentos individualizado y colectivo (e.g. wiki).
5. ¿Proporciona el entorno herramientas para la evaluación del aprendizaje?	Permite conocer si el entorno registra la actividad del estudiante, tanto los resultados de los exámenes y evaluaciones que realice, como de los tiempos y accesos al material formativo.	Es importante que el entorno proporcione herramientas para la evaluación del aprendizaje, tales como: encuestas, cuestionarios, exámenes y tareas.
6. ¿Cuenta el entorno con herramientas para el desarrollo de contenidos instruccionales?	Permite saber si el entorno cuenta con herramientas para la creación de recursos o materiales didácticos que se usan como parte de los cursos o como un objeto de aprendizaje.	Es esencial que el entorno posea herramientas de apoyo para crear materiales didácticos tales como: presentaciones, mapas conceptuales, lecciones, glosarios y páginas HTML.
7. ¿Permite el entorno tener acceso a recursos externos para la colaboración?	Permite descubrir si el entorno utilizar herramientas externas para la interacción social.	Es deseable que el entorno permita el uso de herramientas sociales como: blogs, wikis externos, podcast.

Fig. 22. Tabla de criterios para el análisis y diseño del factor tecnológico. Creación propia.

## **6.5 Criterios para el análisis del factor de interfaz**

El diseño de la interfaz gráfica de usuario de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo en la Web necesita, por una parte, utilizar criterios de diseño Web y de usabilidad, tal como se ha explicado en el capítulo V. Los criterios de diseño Web nos permiten evaluar la organización, la estructura, la navegación de la información, así como la legibilidad y la tipografía que debe utilizarse para el entorno virtual de aprendizaje colaborativo en la Web. El criterio de usabilidad nos permitirá evaluar si el entorno es fácil de usar, de entender, de aprender y de apreciar.

Por otra parte, un entorno virtual de aprendizaje colaborativo necesita que la interfaz facilite la interacción entre los integrantes de un grupo así como el acceso a las herramientas necesarias para la realización de las actividades colectivas de aprendizaje. Los requerimientos para diseñar una interfaz colaborativo han sido descritos en la sección 5.5.

La Fig. 23 explica los criterios que nos van a permitir analizar los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo.

Criterios para el análisis del factor de interfaz	Descripción	Diseño
1. ¿Cuenta el entorno con una interfaz usable para el desarrollo de tareas conjuntas en línea?	Permite analizar si el entorno cuenta con una interfaz usable de manera que pueda ser empleada por los usuarios (profesores y alumnos) para el logro compartido de metas (e.g. elaborar un documento en línea de manera conjunta).	Es necesario que el entorno cumpla con los niveles de <b>usabilidad</b> necesarios, de manera que sea fácil de usar, fácil de aprender, fácil de memorizar. Un diseño de interfaz debe ser sencillo, cómodo, intuitivo y amigable que no exija a los usuarios poseer un alto nivel de conocimientos técnicos ni un largo período de aprendizaje en el uso de la interfaz.
2. ¿Cuenta el entorno con una interfaz accesible para la construcción colectiva del conocimiento?	Permite indagar si el entorno cuenta con una interfaz basada en texto o multimedia que pueda ser universalmente usable por todo tipo de usuarios (e.g. personas mayores, personas con equipos lentos).	Es deseable que la interfaz del entorno sea <b>accesible</b> , que presente la información de manera que los usuarios puedan acceder a ella independientemente del equipo físico (hardware) e independientemente de las capacidades físicas, sensoriales y cognitivas que tenga cada usuario.
3. ¿Cómo es la legibilidad del entorno?	Permite conocer si los textos del entorno cumplen con la cualidad que tiene un texto para que pueda ser leído y se pueda percibir con claridad el contenido.	Es recomendable que el entorno posea <b>textos legibles</b> de manera que se utilicen palabras claves (e.g. en forma de vínculos, utilizando variables tipográficas o cambios de color), que se utilicen subtítulos significativos y que se haga uso de las listas de elementos. El entorno puede utilizar fondos claros y de mucho contraste entre los colores del texto (e.g. fondo de texto negro sobre fondo claro).
4. ¿Los textos que proporciona el entorno son comprensibles?	Permite conocer si el contenido del texto está escrito de manera simple, claro y de manera consistente.	Es deseable que el entorno pueda ser interpretado correctamente. Para lograr esto, se pueden observar los siguientes criterios: Utilizar un párrafo por idea, utilizar la mitad o menos de palabras que las que normalmente se utilizan en textos impresos.
¿La información que proporciona el entorno está bien estructurada y organizada?	Permite indagar si la información está bien organizada de manera que refleje todas las funcionalidades del entorno presencial de aprendizaje en el cual se encuentran inmersos los usuarios.	Es indispensable que el entorno cuente con una <b>arquitectura de la información</b> . Esta arquitectura puede ser una representación explícita de la estructura de la institución. Otra forma puede ser el uso de flujo de actividades del entorno y las tareas frecuentes de los usuarios.
5. ¿Mantiene el entorno una estructura de navegación consistente?	Permite conocer si el entorno posee una estructura de navegación consistente que ayude a los usuarios a visualizar su localización actual y sus opciones.	Es necesario que el entorno incorpore una estructura de <b>navegación</b> predecible y propicie que el usuario se sienta cómodo explorando el entorno. También es necesario que: la navegación tenga que ser memorizada o estudiada, que tenga orden y sentido, que no haya ambigüedades sobre dónde se encuentran los elementos.
6. ¿Posee el entorno un diseño de textos consistente?	Permite conocer si el entorno es consistente en las construcciones textuales que presenta.	Es deseable que un entorno posea un diseño de textos consistente de manera que facilite la comunicación al usuario. Para ello se debe tomar en cuenta lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribir párrafos claros y cortos que desarrollen una sola idea.</li> <li>• Utilizar títulos y subtítulos relacionados con el contenido que presenta.</li> </ul> Comenzar los párrafos con una idea sintética o una frase o una frase temática (e.g. utilizar la técnica de la pirámide invertida, la cual consiste en comenzar por las conclusiones, luego proveer la información que la sustenta y finalmente la información contextual).
7. ¿Utiliza el entorno recursos interactivos (multimedia e imágenes interactivas) para representar los contenidos?	Permite indagar si el entorno utiliza recursos interactivos para representar los contenidos.	Es importante que un entorno permita hacer uso de la multimedia para representar contenidos instruccionales.

Fig. 23. Tabla de criterios para el análisis y diseño del factor de interfaz. Creación propia.

## **Conclusiones del capítulo VI**

Los criterios establecidos en este capítulo permitirán realizar el análisis de los factores que intervienen en los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo. Estos criterios se fundamentan en el hecho que, de acuerdo a los estudios revisados sobre entornos virtuales de aprendizaje, son los que se consideran más importantes. Algunas características que se estudian son, por ejemplo, la facilidad de uso, el tipo de herramientas tecnológicas, el fundamento pedagógico, o bien, si responden a un propósito instructivista o constructivista. Asegurar la congruencia entre los cuatro factores (ver tabla general de criterios) que subyacen en los entornos virtuales de aprendizaje es una tarea fundamental, ya que la integración armónica entre ellos permitirá una mayor eficiencia en su uso.

De manera general se concluye que, se debe tener en cuenta tanto la perspectiva tecnológica como la pedagógica. La perspectiva tecnológica nos determinará las posibilidades y características que presentan las diferentes herramientas, mientras que la perspectiva pedagógica, permite establecer la forma, utilidad y conveniencia, de utilizar determinadas aplicaciones.

Con el propósito de tener una visión general presentamos una tabla resumida (ver Fig. 24) de los criterios establecidos para el análisis y diseño de los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo.

Resumen de criterios para el análisis y diseño de los factores que intervienen en los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo			
Factor pedagógico	Factor instruccional	Factor tecnológico	Factor de interfaz
1. ¿Proporciona el entorno documentación sobre el enfoque pedagógico?	1. ¿Permite el entorno la implementación de un método instruccional?	1. ¿Integra el entorno herramientas electrónicas de comunicación sincrónica?	1. ¿Cuenta el entorno con una interfaz usable para el desarrollo de tareas conjuntas en línea?
2. ¿Cuáles son las formas de interacción colaborativa propuestas por el modelo pedagógico del entorno?	2. ¿Proporciona el entorno guías, tutoriales, manuales o alguna otra documentación que permita conocer las actividades sugeridas para el desarrollo del aprendizaje colaborativo?	2. ¿Integra el entorno herramientas electrónicas de comunicación asincrónica?	2. ¿Cuenta el entorno con una interfaz accesible para la construcción colectiva del conocimiento?
3. ¿Permite el entorno establecer metas comunes en el grupo?	3. ¿Informa el entorno sobre los objetivos formativos de los cursos?	3. ¿Cuenta el entorno con repositorio de archivos o documentos?	3. ¿Cómo es la legibilidad del entorno?
4. ¿Facilita el entorno la interdependencia de recursos?	4. ¿Es posible verificar la interacción en el entorno?	4. ¿Soporta el entorno un editor de documentos individualizado y colectivo?	4. ¿Los textos que proporciona el entorno son comprensibles?
5. ¿Es posible asignar roles a los estudiantes?	5. ¿Permite el entorno el desarrollo de contenidos instruccionales creados por los estudiantes?	5. ¿Proporciona el entorno herramientas para la evaluación del aprendizaje?	5. ¿La información que proporciona el entorno está bien estructurada y organizada?
6. ¿Se pueden dividir las tareas del aprendizaje entre los estudiantes?	6. ¿Permite solamente el entorno la generación de contenidos instruccionales empaquetados?	6. ¿Cuenta el entorno con herramientas para el desarrollo de contenidos instruccionales?	6. ¿Mantiene el entorno una estructura de navegación consistente?
7. ¿Se pueden intercambiar recursos y los contenidos de los cursos?	7. ¿Facilita el entorno completar las tareas y trabajar hacia la obtención de metas comunes?	7. ¿Permite el entorno tener acceso a recursos externos para la colaboración?	7. ¿Posee el entorno un diseño de textos consistente?
8. ¿Facilita el entorno el trabajo en equipos?	8. ¿Es un entorno centrado en la interacción y en la colaboración instruccional?		8. ¿Utiliza el entorno recursos interactivos (multimedia e imágenes interactivas) para representar los contenidos?
9. ¿Posibilita el entorno examinar, en lo individual, a cada estudiante?			
10. ¿Proporciona el entorno una estructura para la reflexión grupal?			

Fig. 24 Tabla resumida de los criterios para el análisis y diseño de los factores que intervienen en los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo. Creación propia.



**CAPÍTULO VII APLICACIÓN:  
ANÁLISIS DE ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE**

## **CAPÍTULO VII APLICACIÓN: ANÁLISIS DE ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE**

En este capítulo se analizan los cuatro factores esenciales que deben coexistir para asegurar un entorno virtual propicio para el aprendizaje colaborativo. Se han planteado cuatro conjuntos de criterios para este propósito: el primero permite evaluar el enfoque pedagógico del entorno y las formas de interacción colaborativa; el segundo permite conocer si el entorno facilita la implementación de un modelo instruccional en sus fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación; el tercero permite evaluar la existencia de herramientas para facilitar el trabajo cooperativo, la comunicación interpersonal, la evaluación del aprendizaje, y el desarrollo de contenidos instruccionales; y el cuarto permite conocer si un entorno cumple con las características de usabilidad y de accesibilidad.

### **7.1 Metodología para el análisis**

La metodología llevada a cabo para realizar el análisis de los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo fue la siguiente:

1. **Selección de entornos virtuales de aprendizaje.** Se eligieron los entornos virtuales de aprendizaje a analizar apoyándose en la herramienta de análisis *EduTools*<sup>39</sup>, una aplicación basada en la Web que permite a los usuarios recolectar, analizar y ponderar el peso de la información de un conjunto de entornos virtuales de aprendizaje.

*EduTools* se utilizó como herramienta de análisis porque permite evaluar a un entorno virtual de aprendizaje colaborativo considerando el tipo de herramientas

---

<sup>39</sup> EduTools. (2008). CMS: About EduTools. Recuperado el 14 de mayo de 2008 de <http://www.edutools.info/static.jsp?pj=4&page=ABOUT>.

que integran para promover y evaluar el aprendizaje; es decir, integra en su análisis herramientas para la comunicación y la colaboración, herramientas para el desarrollo de contenidos y herramientas para la evaluación.

Existen otras herramientas para analizar y seleccionar las plataformas, los principales estudios comparativos de plataformas como: *GATE*, *EDUTECH*, *MARSHALL* y *el Observatorio del e-learning* descritas en Carrillo L. et al. (2007). Con cada una de estas herramientas la información es analizada de manera diferente y de forma parcial. No se toman en cuenta todos los factores que intervienen en los entornos virtuales de aprendizaje. Estos estudios se pueden encontrar en forma de artículos de investigación, a través de sitios Web que presentan la información más relevante de las plataformas o hasta en trabajos muy detallados, a través de tablas comparativas, a través de análisis descriptivos, cualitativos y cuantitativos de la información (Carrillo op. cit.).

Se escogió la herramienta EduTools porque permite englobar tres de los cuatro factores que se han establecido en este trabajo de investigación. El factor de interfaz no se analiza en ninguna de las herramientas mencionadas.

EduTools informó sobre las cualidades de cada entorno en función de los siguientes rubros: 1) herramientas de comunicación; 2) herramientas de productividad; 3) herramientas para involucrar al estudiante; 4) herramientas de entrega de cursos; 5) herramientas de colaboración en línea y 6) herramientas para el desarrollo de cursos (ver Fig. 25).

Tipo de herramienta	Herramienta tecnológica
Herramientas de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foros de discusión</li> <li>• Intercambio de archivos</li> <li>• Correo interno</li> <li>• Notas en línea</li> <li>• Chat en tiempo real</li> </ul>
Herramientas de productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcadores</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calendario/Revisión de avances</li> <li>• Orientación/Ayuda</li> <li>• Búsqueda en curso</li> <li>• Sincronización y trabajo fuera de línea</li> </ul>
Herramientas para involucrar al estudiante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en grupo</li> <li>• Auto evaluación</li> <li>• Portafolios de estudiante</li> </ul>
Herramientas de entrega de cursos y evaluación del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación y resultado automático</li> <li>• Administración de curso</li> <li>• Ayuda en línea personalizada del instructor</li> </ul>
Herramientas de colaboración en línea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progreso del estudiante</li> <li>• Diseño del plan de estudios</li> <li>• Administración de currículo</li> </ul>
Herramientas para el desarrollo de cursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantillas de Curso</li> </ul>

Fig.25 Herramientas definidas por Landon (1989) para el desarrollo del aprendizaje en línea orientado hacia la colaboración. Creación propia.

2. **Revisión documental.** Se revisó la documentación que proporcionaba cada entorno sobre su enfoque pedagógico (ver Anexo). En el anexo se presentan los diferentes estudios que han sido realizados para identificar las características generales que debe tener un entorno virtual de aprendizaje.
3. **Prueba de entornos.** Se accedió durante 9 meses, de forma continua, a cada uno de los entornos seleccionados y que son software libre, con el objetivo de conocer como integraban los diferentes factores que se han considerado en esta tesis.

## 7.2 Entornos virtuales de aprendizaje

Los entornos virtuales de aprendizaje seleccionados fueron *ATutor*, *BSCW*, *Claroline*, *Fle3*, *KForum*, *LRN*, y *Moodle*. Estos entornos fueron seleccionados por contar con un enfoque orientado al aprendizaje colaborativo. En la siguiente sección, el lector encontrará la metodología llevada a cabo para realizar el análisis de estos entornos. En las secciones siguientes, se describe cada uno de los entornos seleccionados.

### 7.2.1 ATutor

*ATutor* (<http://www.atutor.ca>) es un entorno de creación y gestión de cursos en línea. Este proyecto es una aplicación de código abierto propuesta por el *Adaptive Technology Resource Centre (ATRC)* de la Universidad de Toronto. En la Fig. 26 se muestra una vista de *ATutor*.

Las características principales de *ATutor* son:

- Pone mucho énfasis en la accesibilidad de los materiales de aprendizaje.
- Es un entorno para colocar contenidos para el aprendizaje desarrollados colaborativamente.
- Cada curso se organiza alrededor de un material en formato de libro electrónico creado por el profesor. Además, el curso tiene una sección separada de enlaces externos y una sección de "discusiones" que incluye las herramientas oro y Chat.
- Cuenta con algunas tecnologías especiales de apoyo a personas discapacitadas para el acceso a la Web.
- Se destaca por el cumplimiento conforme de los estándares internacionales de accesibilidad, a través de los cuales permite el ingreso a estudiantes, profesores y administradores.

**ATutor®**  
Sistema de gerencia contenido que aprende

Username:    
 Contraseña:    
 Permitir la automóvil-conexión

Casero Wiki MyATutor Desarrollo Foros de la ayuda Sobre

Instalaciones registradas

**Proyectos**

**ATutor**

- Cambiar el registro
- Mapa de camino
- Características propuestas
- Versión parcial de programa
- Transferencias directas

**Módulos**

- Documentación
- Traducción
- Temas
- El licenciar
- Contenido que aprende
- Servicios

ACollab  
AChat  
AChecker  
AForm  
AComm  
ATalker  
ASLPah

**Miembros en línea**

16 de abril [iATutor 1.5.4 lanzado!](#)  
 30 Mar [iLas concesiones de Mellon MAT](#)  
 27 Feb [iMódulo de los pagos lanzado](#)

**¿Cuál es ATutor?**

ATutor es un sistema de gerencia contenido que aprende Tela-basado fu (LCMS) diseñado con accesibilidad y la adaptabilidad en mente. Los administra instalar o actualización ATutor en minutos, desarrollan plantillas de encargo pa nueva mirada, y amplían fácilmente su funcionalidad con los módulos de la característica. Los educadores pueden montar r empaquetar, y redistribuir Tela-basó el contenido educacional, fácilmente recupera e importa el contenido preembalado, y en línea. Los estudiantes aprenden en un ambiente que aprende adaptante.

**¿Por qué ATutor?**

ATutor es el primer LCMS inclusivo, conformándose con las especificaciones de la accesibilidad de W3C WCAG 1.0 en el nivel de AA+, permitiendo el acceso a todos los principiantes potenciales, instructores, y los administradores, incluyendo éstos con las inhabilidades que pueden tener acceso al sistema usando tecnologías asistive. La conformidad con especificaciones de W3C XHTML 1.0 se asegura de que ATutor esté presentado constantemente en cualquier tecnología obediente de los estándares.

Fig. 26 Vista del entorno ATutor. Creación propia.

### 7.2.2 BSCW

BSCW (Basic Support for Cooperative Work -<http://bscw.gmd.de>) permite la cooperación distribuida asíncrona y en menor medida la cooperación síncrona entre los estudiantes mediante Internet, en una Intranet o en una Extranet, para desarrollar un proyecto común. Además, BSCW proporciona espacios de trabajo compartido que los grupos de colaboradores pueden usar para almacenar y gestionar documentos en común. En la Fig. 27 se muestra una vista de BSCW.

Las características principales de BSCW son:

- Es posible almacenar todos los tipos de objetos (documentos) que contienen la información útil en el desarrollo del aprendizaje colaborativo: documentos de texto, bases de datos, imágenes, sonidos, anotaciones sobre los mismos, comentarios, listas de direcciones, debates, etc.
- Las ventajas de este sistema sobre otros sistemas de colaboración distribuida tradicionales como el correo electrónico son, que este último lleva a cabo únicamente la transferencia de documentos de una máquina a otra.
- Su interfaz gráfica basada en la Web, permite una cooperación transparente entre plataformas (diversos sistemas operativos) y está traducida a múltiples idiomas.



Fig. 27 Descripción del entorno BSCW. Creación propia.

### 7.2.3 Claroline

*Claroline* (<http://www.claroline.net/>) es una plataforma de aprendizaje y de trabajo virtual (e-Learning y e-Working, respectivamente) que permite a las organizaciones construir cursos en línea y gestionar las actividades de aprendizaje y colaboración en la Web.

Claroline ha sido desarrollada siguiendo las necesidades y experiencias de profesores, ofrece una interfaz intuitiva y clara de administración de espacios. En la Fig. 28 se muestra una vista de *Claroline*.

Sus características principales son:

- El entorno está fundamentado pedagógicamente en el constructivismo y en el modelo de aprendizaje colaborativo. Sin embargo, de acuerdo a la documentación que proporciona describen en menor medida, los principios pedagógicos con los que fue creado.
- Permite escribir la descripción de un curso.
- Permite publicar documentos en cualquier formato (texto, PDF, HTML, video...).
- Permite desarrollar estrategias de aprendizaje.
- Permite la creación de grupos de estudiantes.
- Utiliza la herramienta Wiki para escribir documentos en colaboración.
- La gestión o manejo diario de la plataforma no requiere ninguna habilidad técnica especial.





Fig. 28 Vista del entorno *Claroline*. Creación propia.

#### 7.2.4 Fle3

*Fle3* es una aplicación Web para apoyar el aprendizaje. Esta aplicación ha sido propuesta por el *Future Learning Environment UIAH Media Lab* de la Universidad de Artes y Diseño de Helsinki (<http://fle3.uiah.fi/>).

*Fle3* ha sido diseñada para soportar la construcción colaborativa del conocimiento o pedagogía. En la Fig. 29 se muestra una vista de *Fle3*.

Sus características principales son:

- Los grupos en *Fle3* pueden llevar a cabo diálogos, la construcción de teorías y debates, almacenando sus textos en una base de datos compartida.

- Permite el manejo de cursos y cuenta con herramientas de construcción de conocimiento, editables y configurables, estructuradas asincrónicamente con diferentes tipos de conocimiento y diferentes capacidades de búsqueda.
- Su interfaz WebTop es un escritorio personal abierto en el Web para almacenar y compartir materiales digitalizados con estudiantes.

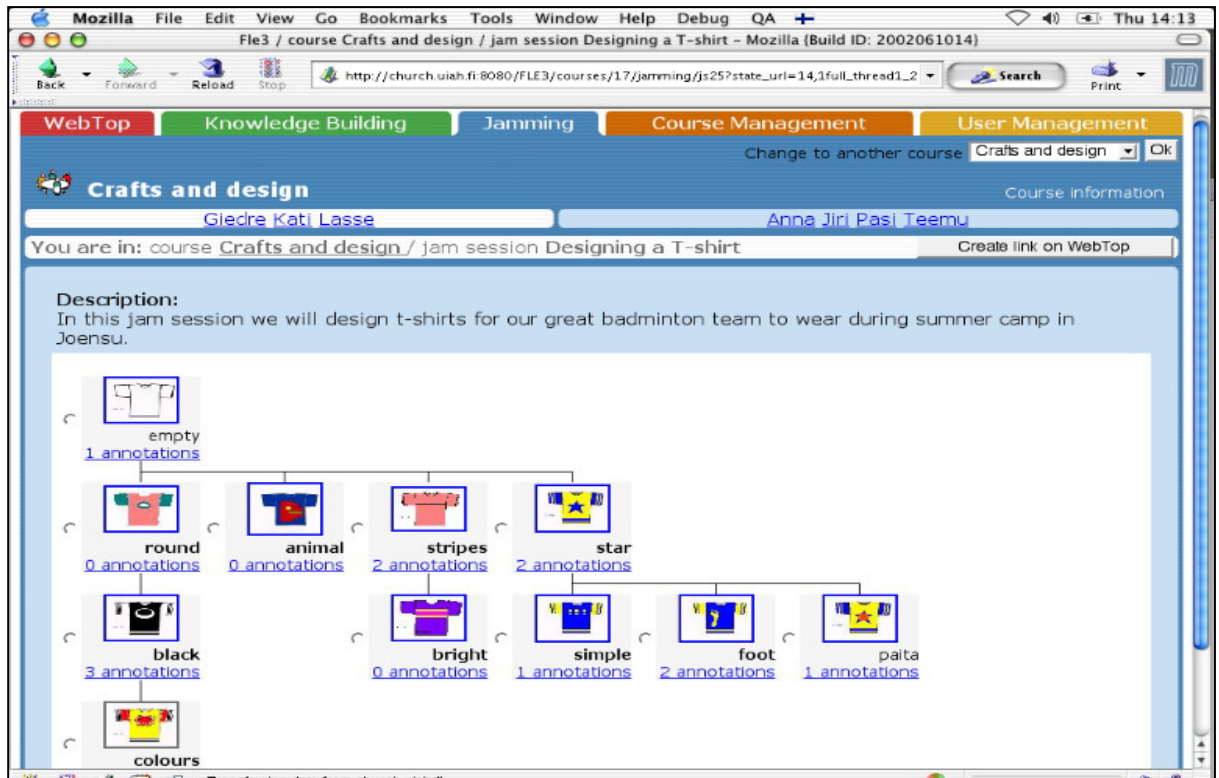


Fig. 29 Vista del entorno *Fle3*. Creación propia.

### 7.2.5 Knowledge Forum

*Knowledge Forum* (<http://www.knowledgeforum.com/>) ofrece una plataforma gráfica en la que los participantes pueden enfocar el problema, desarrollar hipótesis o teorías. Les permite buscar la información para confirmar, modificar o descartar las teorías. En la Fig. 30 se muestra una vista de Knowledge Forum.

Sus características principales son:

- Los participantes deben colaborar unos con otros para desarrollar el trabajo y publicar los resultados.
- Es un entorno diseñado para apoyar el proceso de cuestionamiento progresivo para el aprendizaje.
- Es una plataforma en red que permite la creación de espacios virtuales para la discusión y la creación conjunta de materiales.
- El programa Knowledge Forum tiene asociada una herramienta de análisis de las intervenciones denominada Analytical Tool Kit (ATK). Esta es de gran utilidad para analizar la interacción producida dentro del espacio de trabajo de Knowledge Forum.
- Pueden crearse múltiples espacios para facilitar el trabajo de los grupos que intervienen.
- Los espacios pueden responder a aspectos organizativos (ventanas para cada grupo), temáticos, gestores, espacios de evaluación.



Fig. 30 Vista del entorno *Knowledge Forum*. Creación propia.

### 7.2.6 .LRN

.LRN es un proyecto promovido por la Sloan School of Management del MIT y la Universidad de Heidelberg (<http://dotlrn.org>).

.LRN es un entorno de apoyo a grupos al que se le han añadido funcionalidades para la educación en línea. Cuenta con un sofisticado sistema de portales que integra herramientas para administrar cursos, contenidos y herramientas de colaboración. En la Fig. 31 se muestra una vista de .LRN.

Sus características principales son:

- La interfaz y la percepción del entorno es sencilla y clara, con pocas opciones, fáciles de encontrar.

- La unidad lógica es el usuario, que dispone de un espacio personal de trabajo. Este espacio da también acceso a espacios compartidos que pueden ser espacios de trabajo o de aprendizaje.
- El curso (*class*) consta de un número de portales que proporcionan diversas funcionalidades. Por ejemplo, un área de materiales, un área de foros, un área de noticias, un FAQ.
- Incluye un soporte altamente configurable para los foros de discusión. Los foros pueden ser planos o multi-hilos, moderados o no moderados, abiertos, cerrados o pueden ser configurados de manera que solamente el instructor pueda crear nuevos tópicos de discusión.

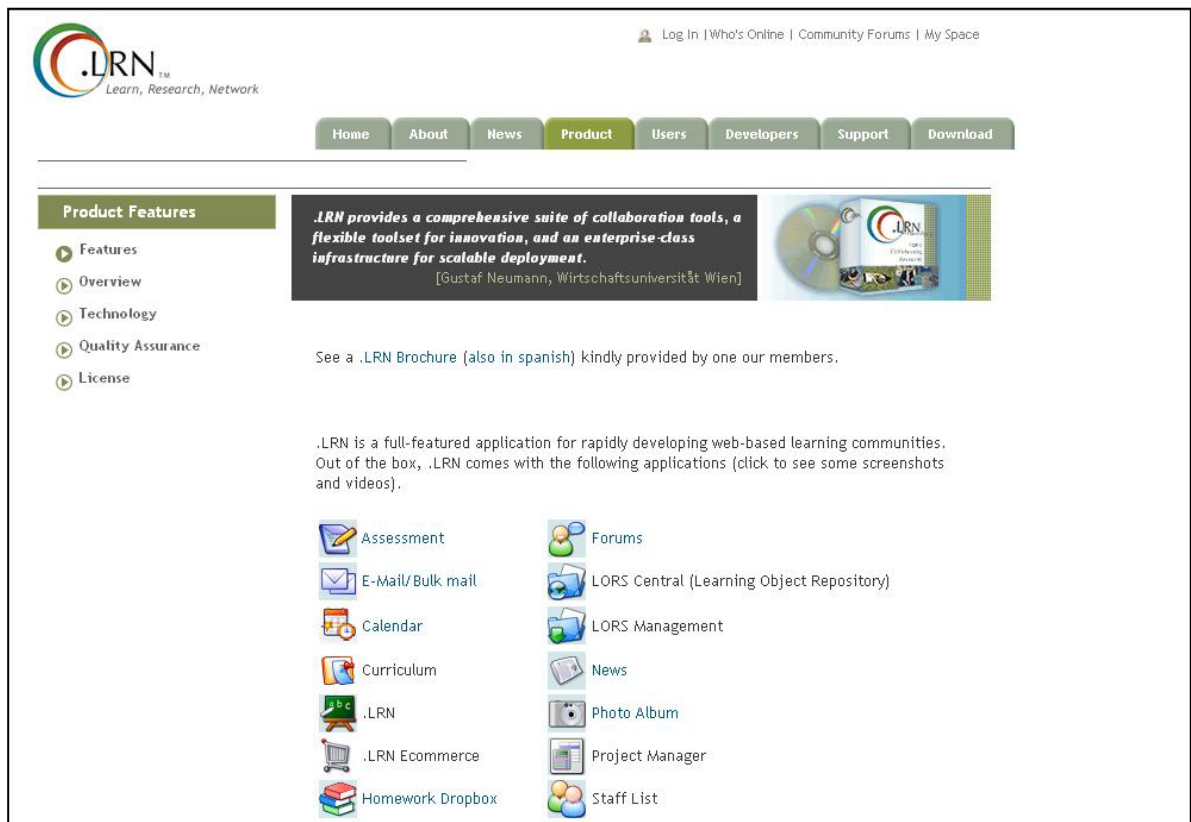


Fig. 31 Vista del entorno .LRN. Creación propia.

### 7.2.7 Moodle

*Moodle* es un proyecto de código abierto de la Curtin University of Technology en Australia ([http:// www.moodle.org](http://www.moodle.org)).

Moodle está basado en las ideas del constructivismo, donde el conocimiento se construye con el aprendizaje colaborativo, en la mente del estudiante, en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas. En la Fig. 32 se muestra una vista de Moodle.

Sus características principales son:

- Se basa en un modelo instruccional, construccionista y social que inspira los rasgos generales del entorno y todas sus funcionalidades.
- Pone el énfasis en las actividades y la participación.
- Es un entorno modular y flexible donde el profesor puede escoger qué tipos de actividades utiliza en cada curso.
- Cuenta con las herramientas necesarias para el desarrollo del aprendizaje colaborativo.
- Tiene una interfaz de navegador de tecnología sencilla, ligera, compatible, pero poco usable. Actualmente no supera las pruebas de accesibilidad más estrictas.

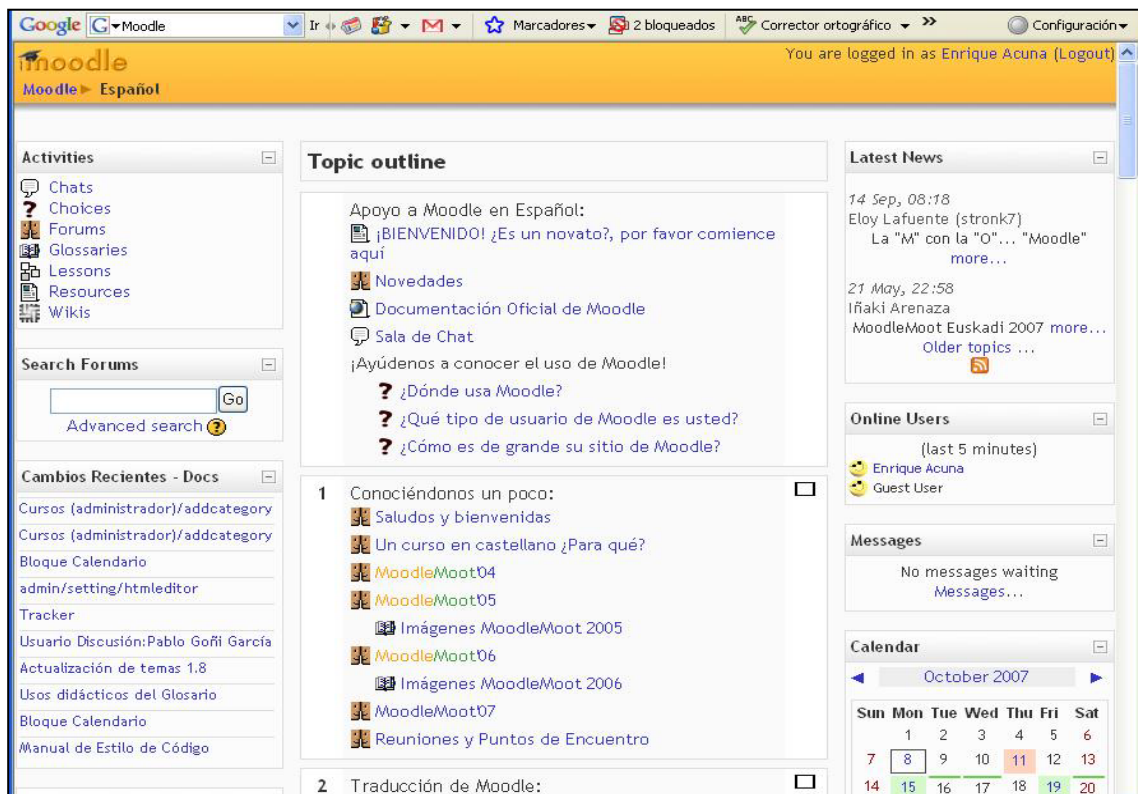


Fig. 32 Vista del entorno Moodle. Creación propia.

### 7.3 Análisis de los entornos virtuales de aprendizaje

En este apartado se presentan los resultados del análisis realizado a los entornos virtuales de aprendizaje *ATutor*, *BSCW*, *Claroline*, *Fle3*, *KForum*, *LRN*, y *Moodle*, para cada uno de los factores: pedagógico, instruccional, tecnológico y de interfaz.

#### 7.3.1 Análisis del factor pedagógico

Este factor permite conocer si las plataformas seleccionadas contienen información sobre su enfoque pedagógico y orientan la implementación hacia este enfoque. Los resultados del análisis se muestran en la siguiente tabla (ver Fig. 33):

<b>Criterios para el análisis del factor pedagógico</b>	<b>ATutor</b>	<b>BSCW</b>	<b>Claroline</b>	<b>Fle3</b>	<b>KForum</b>	<b>.LRN</b>	<b>Moodle</b>
1. ¿Proporciona el entorno documentación sobre el enfoque pedagógico?	1	1	1	0	0	1	1
2. ¿Cuáles son las formas de interacción colaborativa propuestas por el modelo pedagógico del entorno?	0	0	0	0	0	0	0
3. ¿Permite el entorno establecer metas comunes en el grupo?	1	1	1	1	1	1	1
4. ¿Facilita el entorno la interdependencia de recursos?	1	0	1	1	0	1	1
5. ¿Es posible asignar roles a los estudiantes?	1	0	1	0	0	1	1
6. ¿Se pueden dividir las tareas del aprendizaje entre los estudiantes?	1	1	1	0	0	1	1
7. ¿Se pueden intercambiar recursos y los contenidos de los cursos?	1	1	1	0	0	1	1
8. ¿Facilita el entorno el trabajo en equipos?	1	0	0	0	0	1	1
9. ¿Posibilita el entorno examinar, en lo individual, a cada estudiante?	1	1	1	1	1	0	1
10. ¿Proporciona el entorno una estructura para la reflexión grupal?	0	0	0	0	0	0	1
<b>Porcentajes alcanzados</b>	<b>80%</b>	<b>50%</b>	<b>70%</b>	<b>30%</b>	<b>20%</b>	<b>70%</b>	<b>90%</b>

Fig. 33 Tabla de resultados del análisis del factor pedagógico. Creación propia.

De acuerdo con el análisis de factores realizado con los criterios preestablecidos *Moodle* es el entorno que mejor explica su enfoque pedagógico porque privilegia el desarrollo del trabajo colaborativo; proporciona guías, tutoriales y foros de discusión sobre la orientación pedagógica de la plataforma. Además, explica como aplicar el modelo constructivista y construccionista. *ATutor* le sigue pues es un entorno para colocar contenidos desarrollados colaborativamente.

En relación con las formas de interacción colaborativa propuestas por el modelo pedagógico de los entornos, se observó que ningún entorno permite el control de la interacción colaborativa por parte de los alumnos, en la mayoría de los casos esta



interacción es dirigida por el profesor. Sobre los modos de cooperación, *Moodle*, *Claroline* y *.LRN*, destacan por explicitar el aprendizaje cooperativo.

### 7.3.2 Análisis del factor instruccional

Desde el punto de vista instruccional es importante analizar si el entorno permite la implementación de un modelo instruccional que incluya las fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. En la siguiente tabla (ver Fig. 34) se muestran los resultados de este análisis.

<b>Criterios para el análisis del factor instruccional</b>	<b>ATutor</b>	<b>BSCW</b>	<b>Claroline</b>	<b>Fle3</b>	<b>KForum</b>	<b>.LRN</b>	<b>Moodle</b>
1. ¿Permite el entorno la implementación de un método instruccional?	1	1	1	0	0	1	1
2. ¿Proporciona el entorno guías, tutoriales, manuales o alguna otra documentación que permita conocer las actividades sugeridas para el desarrollo del aprendizaje colaborativo?	1	0	1	0	0	1	1
3. ¿Informa el entorno sobre los objetivos formativos de los cursos?	1	1	0	0	0	1	1
4. ¿Es posible verificar la interacción en el entorno?	1	1	1	1	1	0	1
5. ¿Permite el entorno el desarrollo de contenidos instruccionales creados por los estudiantes?	0	0	0	0	0	0	0
6. ¿Permite solamente el entorno la generación de contenidos instruccionales empaquetados?	1	1	1	1	1	1	1
7. ¿Facilita el entorno completar las tareas y trabajar hacia la obtención de metas comunes?	1	1	1	0	0	1	1
8. ¿Es un entorno centrado en la interacción y en la colaboración instruccional?	0	1	0	0	0	1	1
<b>Porcentajes alcanzados</b>	<b>75%</b>	<b>75%</b>	<b>62%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>75%</b>	<b>87%</b>

Fig. 34. Tabla de resultados de análisis del factor instruccional.  
Creación propia

Al analizar el factor instruccional podemos observar que las plataformas que cuentan con la posibilidad de implementar un método instruccional son: *ATutor*, *BSCW*, *Claroline*, *.LRN* y *Moodle*. Estos entornos cuentan con las siguientes herramientas para el desarrollo de contenidos instruccionales: Tareas, Encuestas y Cuestionarios. Además, permiten realizar evaluaciones formativas y sumativas. En los entornos *BSCW*, *Kforum* y *Fle3*, las herramientas para la implementación de un método instruccional están dispersas y es más difícil implementar un método integrado.

Es importante mencionar que *ATutor* es un entorno centrado en la creación, gestión y distribución de contenidos, con algunas herramientas de comunicación añadidas, pero en segundo plano. *Moodle* es un entorno centrado en la comunicación y en las actividades de enseñanza-aprendizaje; incluye también, herramientas para gestionar materiales. En cuanto a *.LRN* es un entorno de trabajo en grupo para comunidades académicas que incorporan funcionalidades utilizables en la enseñanza, aunque no fue éste su propósito inicial o fundamental.

*Moodle* es el entorno virtual de aprendizaje colaborativo que resulta mejor evaluado en el factor instruccional. Esto es el resultado de tener un entorno modular y flexible donde el profesor puede escoger qué tipos de actividades utiliza en cada curso. Por ejemplo, un curso puede constar sólo de materiales o incluir una serie de foros de debate; se pueden activar y desactivar temporalmente actividades individuales o bloques completos; los profesores pueden optar entre tres formatos de curso: por semanas, por temas y formato social. En los formatos semanal y temático se tienen un conjunto de semanas o temas, respectivamente. Dentro de cada bloque, se pueden diseñar diversas actividades de aprendizaje, por ejemplo, materiales docentes en cualquier formato, foros de debate, ejercicios y tareas.

### 7.3.3 Análisis del factor tecnológico

El propósito es conocer si el entorno integra las aplicaciones Web necesarias para apoyar el modelo instruccional del aprendizaje colaborativo<sup>40</sup>. A continuación se muestra la tabla con los resultados obtenidos (ver Fig. 35).

<b>Criterios para el análisis del factor tecnológico</b>	<b>ATutor</b>	<b>BSCW</b>	<b>Claroline</b>	<b>Fle3</b>	<b>KForum</b>	<b>.LRN</b>	<b>Moodle</b>
1. ¿Integra el entorno herramientas electrónicas de comunicación sincrónica?	1	1	1	1	1	1	1
2. ¿Integra el entorno herramientas electrónicas de comunicación asincrónica?	1	1	0	1	0	1	1
3. ¿Cuenta el entorno con repositorio de archivos o documentos?	1	1	1	1	0	1	1
4. ¿Soporta el entorno un editor de documentos individualizado y colectivo?	1	1	1	0	0	1	0
5. ¿Proporciona el entorno herramientas para la evaluación del aprendizaje?	1	1	1	1	1	1	1
6. ¿Cuenta el entorno con herramientas para el desarrollo de contenidos instruccionales?	1	0	1	0	0	1	1
7. ¿Permite el entorno tener acceso a recursos externos para la colaboración?	0	0	0	0	0	0	1
<b>Porcentajes alcanzados</b>	<b>85%</b>	<b>71%</b>	<b>71%</b>	<b>57%</b>	<b>28%</b>	<b>85%</b>	<b>85%</b>

Fig. 35. Tabla de resultados de análisis del factor tecnológico. Creación propia.

*Moodle*, *ATutor*, *.LRN* y *Claroline* son los entornos que poseen las herramientas adecuadas para facilitar las condiciones del aprendizaje colaborativo (e.g. *Foros*, *Wikis*, *Calendario compartido*, y *Encuestas*).

<sup>40</sup> El enfoque constructivista al que nos referimos en esta investigación desemboca en el diseño instruccional de la actividad del aprendizaje colaborativo, este diseño persigue planificar y describir sistemáticamente actividades educativas, indicando claramente sus objetivos, señalando cómo se abordarán los contenidos; las estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación, especificando los recursos humanos y tecnológicos requeridos para la impartición de un programa educativo, que en nuestro caso además es el aprendizaje colaborativo a distancia.

En cuanto a la integración de herramientas de comunicación interpersonal, como la *Mensajería instantánea, el correo electrónico, el chat y la videoconferencia*, tenemos los siguientes resultados en el análisis realizado: *ATutor* destaca por ser un sistema centrado en la comunicación interpersonal y en la colaboración mediante herramientas de comunicación<sup>41</sup>, *Moodle* aparece en este aspecto en segundo lugar, seguido de *Claroline, .LRN y BSCW*.

En la revisión de las herramientas para la evaluación del aprendizaje, los entornos de aprendizaje *Moodle, Claroline, .LRN y ATutor*, muestran las posibilidades que ofrecen para la aplicación de una evaluación desarrolladora y contextualizada, puesto que el entorno registra todas las acciones de los miembros del curso, promoviendo así el crecimiento personal de los alumnos y el perfeccionamiento continuo del proceso de enseñanza-aprendizaje a distancia. *BSCW, Kforum y Fle3* también proporcionan herramientas de evaluación pero implican una mayor complejidad y, en algunos casos, sólo permiten la evaluación sumativa.

Si consideramos ahora las herramientas para el desarrollo de contenidos instruccionales: *ATutor, Moodle y Claroline* contienen herramientas como *Lecciones, Glosarios y Taller*, mismas que permiten el desarrollo de contenidos instruccionales. En los entornos *BSCW, Kforum y Fle3*, los contenidos instruccionales deben de ser creados desde una aplicación externa dado que no tienen integradas este tipo de herramientas. Estos últimos poseen una aplicación enfocada a la construcción colaborativa del conocimiento (similar a una base de datos), más que a la interacción instruccional como es el caso de *ATutor, Moodle y Claroline*.

---

<sup>41</sup> Herramientas de comunicación: los estudiantes, los docentes y los administradores pueden comunicarse con sus pares inscriptos en el mismo curso y con sus instructores, usando un correo electrónico interno, los foros de discusión, los salones de *chat*, o la herramienta "*Quién está en línea*".

### 7.3.4 Análisis del factor de interfaz

En la Fig. 36 se muestra una tabla que muestra los resultados de analizar el factor de interfaz en los entornos ATutor, BSCW, Claroline, Fle3, KForum, .LRN y Moodle.

Crterios de análisis de la interfaz	Atutor	BSCW	Claroline	Fle3	KForum	.LRN	Moodle
1. ¿Cuenta el entorno con una interfaz usable para el desarrollo de tareas conjuntas en línea?	1	1	0	1	1	1	1
2. ¿Cuenta el entorno con una interfaz accesible para la construcción colectiva del conocimiento?	1	1	1	1	1	0	1
3. ¿Cómo es la legibilidad del entorno?	1	1	0	0	1	1	1
4. ¿Los textos que proporciona el entorno son comprensibles?	1	1	0	1	0	1	1
5. ¿La información que proporciona el entorno está bien estructurada y organizada?	1	1	0	0	0	0	1
6. ¿Mantiene el entorno una estructura de navegación consistente?	1	0	1	1	1	1	1
7. ¿Posee el entorno un diseño de textos consistente?	1	1	1	0	1	1	1
8. ¿Utiliza el entorno recursos interactivos (multimedia e imágenes interactivas) para representar los contenidos?	1	1	1	0	1	1	1
<b>Porcentajes alcanzados</b>	<b>100%</b>	<b>87%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>75%</b>	<b>75%</b>	<b>100%</b>

Fig. 36. Tabla de resultados de análisis del factor de interfaz. Creación propia.

Los resultados del análisis de accesibilidad y usabilidad de la interfaz distinguen que *Moodle* y *ATutor* presentan menos problemas que los demás entornos.

Con relación a la usabilidad se destaca que la interfaz en algunos casos puede resultar confusa por dos razones:

1. Los entornos virtuales de aprendizaje pretenden “hacer todo”. Esta idea es contraria a la funcionalidad donde las herramientas deben ser sencillas, con tareas simples y en menor número, así las herramientas son más fáciles de entender para el usuario final.

2. Los entornos virtuales de aprendizaje están diseñados como una herramienta de gestión del aprendizaje, no como una herramienta de creación o ecología de aprendizaje.<sup>42</sup>

De acuerdo con los principios de usabilidad lo anterior ocurre porque una herramienta no puede hacerlo todo sin perder funcionalidad. Cuantos más elementos tenga una herramienta individual, menor usabilidad tendrá para el usuario medio. Las herramientas grandes y centralizadas limitan las opciones. La diversidad en herramientas y opciones son vitales para los entornos colaborativos de aprendizaje.

## **Conclusiones del capítulo VII**

De acuerdo con los estudios revisados en la primera parte de este capítulo se puede señalar que los resultados obtenidos hasta el momento muestran el desequilibrio de los distintos factores (pedagógico, tecnológico, interfaz) que intervienen en estos entornos. Hay que destacar que las herramientas son útiles para los propósitos instruccionales pero que necesitan desarrollarse más, sobre todo lo que tiene que ver con la posibilidad de trabajar de forma síncrona. De las investigaciones analizadas se concluye la relación entre la perspectiva tecnológica y la pedagógica. La perspectiva tecnológica determina las posibilidades y características que los diferentes entornos presentan, mientras que la pedagógica permite establecer la forma, utilidad, conveniencia o no, de utilizar unas determinadas aplicaciones u otras.

Otra conclusión derivada del análisis de entornos virtuales de aprendizaje muestra como en muchos casos se han transferido las teorías tradicionales de la formación presencial aplicadas a entornos virtuales de aprendizaje sin tener en cuenta las particularidades de la tecnología y de los usuarios.

---

<sup>42</sup> En esta parte se destaca la importancia de las consideraciones sociales en el diseño de la interfaz: el criterio clave en el diseño de la interfaz es obviamente “qué quiere o necesita hacer el usuario final”, mientras que los actuales diseños de LMS se centran fuertemente en “qué quieren o necesitan hacer los diseñadores / administradores”

## **CONCLUSIONES GENERALES**

## **CONCLUSIONES GENERALES**

### **Resumen de contribuciones**

El fundamento de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo radica en los principios pedagógicos que lo sustentan. El diseño instruccional también se apoya en estos principios y, además, los implementa en la práctica docente. Las herramientas tecnológicas sirven de apoyo al desarrollo de esta implementación instruccional. La interfaz de un entorno de aprendizaje debe considerar los principios pedagógicos bien fundamentados y el uso de recursos tecnológicos adecuados para la comunidad de usuarios a la que va dirigido.

Nosotros consideramos que el análisis y diseño de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo debe tomar en cuenta cuatro factores: el factor pedagógico, el factor instruccional, el factor tecnológico y el factor de interfaz.

La primera contribución de esta tesis consistió en el análisis de los cuatro factores que consideramos deben estar presentes en el análisis y diseño de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo.

La segunda aportación de este trabajo radicó en la elaboración de un conjunto de criterios para guiar el análisis y el diseño de los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo.

El tercer aporte de esta tesis fue el análisis de un conjunto de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo de acuerdo a los criterios planteados.

### **Conclusiones**

De manera general, consideramos que los cuatro factores que intervienen en los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo planteados en esta investigación conforman una guía de criterios para los diseñadores de hipermedios, dado que puede



ayudarles a comprender y ampliar su visión sobre la problemática involucrada en estos entornos. Así mismo, en esta investigación se ha establecido que la interfaz de usuario de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo deberá sustentarse más allá del diseño gráfico, porque no es suficiente considerar sólo el aspecto visual o la usabilidad, también hay que analizar la tecnología que hay detrás, así como el concepto pedagógico que sustenta dicho entorno.

Es importante tener presente en todo análisis y diseño de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo: los principios básicos del aprendizaje colaborativo, el apoyo potencial que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación, y los requerimientos de usabilidad para el diseño de la interfaz; con el fin de que los entornos virtuales contribuyan al aprendizaje.

Las estrategias del aprendizaje colaborativo plantean, entre otras formas de interacción, una relación *cara a cara*, esto significa que los estudiantes se comunican entre sí y que pueden compartir información mientras aprenden. El papel de las tecnologías de la información y la comunicación radica en que hacen posible que dicha relación se amplifique, sea más directa y que el intercambio de información se enriquezca.

Dentro del papel que juegan las tecnologías para facilitar el intercambio de información y la interacción social, se sugiere que los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo sean más abiertos e integrados, de tal manera que incluyan, por ejemplo, edublogs, wikis, foros, chats y videoconferencia.

Por último, a partir del análisis realizado en esta tesis sobre los factores que intervienen se sugiere plantear el diseño, desarrollo y realización de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo con los elementos necesarios para lograr su propósito. De manera general podemos decir que, un entorno virtual de aprendizaje colaborativo debe ser: *un punto de encuentro en la Web que posibilite a un grupo de estudiantes, conectados en red, trabajar simultáneamente en un mismo esfuerzo, con la finalidad de*

*comentar y aportar ideas sobre cualquier tema relacionado con lo que están descubriendo investigando o analizando durante su proceso de aprendizaje.*

En cuanto al **diseño de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo**, podemos señalar que, es factible crear un entorno virtual de aprendizaje colaborativo desde la aplicación de dos paradigmas teóricos: cognoscitivismo y constructivismo. En el aspecto cognitivo, donde el aprendizaje está centrado en los efectos, es posible integrar el desarrollo de habilidades, enseñar a pensar, considerar al estudiante como procesador de la información; al profesor como promotor del aprendizaje significativo y lógico, utilizando el método instruccional del aprendizaje cooperativo. En el aspecto constructivista, donde el aprendizaje está centrado en el proceso y la interacción social, es factible concebir al alumno como constructor activo de su conocimiento y productor de las interacciones sociales; al educador como promotor del desarrollo y autonomía del estudiante; aplicando el método instruccional del aprendizaje colaborativo.

En lo que se refiere al **desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo**, podemos observar que, con el apoyo de las nuevas tecnologías podemos desarrollar un entorno que propicie la interacción educativa y social entre alumnos y la interactividad con los contenidos instruccionales. Esto quiere decir que, es posible el desarrollo de redes sociales alrededor del entorno donde fluya y se comparta el conocimiento, y se propicie el uso de medios diferentes dentro y fuera del entorno para atender necesidades de aprendizaje diferentes. También podemos observar en esta perspectiva de desarrollo que se aplique una interfaz elaborada con una metodología para diseño de sistemas de trabajo en grupo y que cumpla con los aspectos de diseño de interfaz de usuario. El entorno posible debería poseer un conjunto integrado de herramientas para la gestión del aprendizaje en línea, la colaboración, la evaluación y la gestión de contenidos instruccionales.

En cuanto a la **realización de un entorno virtual de aprendizaje colaborativo**, es importante considerar la posibilidad de que el entorno esté construido con un software

libre y abierto, con el propósito de que cualquier persona lo pueda descargar e instalar de forma gratuita y pueda ser utilizado como sistema abierto, con la posibilidad de organizarlo en modo social para crear comunidades de aprendizaje en línea y así como contar con una comunidad global que participe activamente en su uso y desarrollo.

### **Perspectivas**

En este trabajo se ha propuesto un conjunto de criterios para el análisis y diseño de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo. Sobre la base de estos criterios es posible plantear estudios que se orienten a explorar otros criterios que se consideran en las “Pautas para la accesibilidad de los contenidos Web 2.0” (*Web Content Accessibility Guidelines 2.0*). Estas pautas definen como diseñar sitios Web, aplicaciones Web y otros contenidos Web accesibles a personas con capacidades diferentes.

Otro tema de investigación que se desprende de esta tesis es la búsqueda de un conjunto de criterios que se deban tomar en cuenta en el diseño de un curso en particular, de acuerdo al campo de conocimiento. Por ejemplo, un curso de diseño requiere una herramienta que permita editar dibujos vectoriales mientras que un curso de literatura requiere de un editor de textos compartido.

El análisis de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo, se realizó con la ayuda de herramientas tecnológicas existentes como EduTools, para analizar los factores instruccionales y tecnológicos, y WAVE, para conocer las características de accesibilidad de la interfaz de los entornos virtuales de aprendizaje colaborativo. Como perspectiva de este trabajo, se pueden utilizar diferentes técnicas de usabilidad, como las propuestas por Nielsen, o bien, se puede incitar a los desarrolladores de software a implementar nuevas aplicaciones que apoyen el análisis automatizado de algunos de los criterios propuestos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA

- Adams, T. & Hamm, H. (1996). *Cooperative Learning, Critical Thinking and Collaboration Across The Curriculum*. (2ª.ed). USA: Chicago Press.
- Adell, J. (1997). Las nuevas tecnologías al servicio del desarrollo de la Universidad, *Tendencias en educación en la sociedad de tecnologías de la información, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, nº 7, recuperado el 23 de Abril 2004. de <http://www.educadis.uson.mx>
- Almeida, C. (2005). *Criterios para el diseño de interfaces usables para la educación vía Internet*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Diseño. Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco. México.
- Ausubel, D. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning: an introduction to school learning*. Grune y Stratton: New York.
- Ausubel, D. (1997). *Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo*. (10ª ed.). México: Trillas.
- Bandura, A.(1974). *Social learning theory*. Prentice may: Englewood
- Bartolome, A. (2000). *Innovaciones tecnológicas en la docencia universitaria*, en Gallego, et alt (comp.), Integración Curricular de los recursos tecnológicos, Barcelona: Oikos-Tau, págs 427-34.
- Barros, B. y Verdejo, M. (2000). *Entornos para la realización de actividades de aprendizaje colaborativo a distancia*. Baelona: Universidad de Barcelona.

- Berger, C. & Kam, R. (1996). *Definitions of Instructional Design*, in The University of Michigan. Recuperado el 23 de septiembre de 2005 de <http://www.umich.edu/~ed626/define.html>
- Bermudez, M. (2004). *Diseño de sitios Web educativos: metodología*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Diseño. Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco. México.
- .
- Bloom B. et al.(1956) *Taxonomía de los objetivos educativos*. Florida: Publishing company Malabar:
- Bloom, P, (1973) *Taxonomía de los objetivos en la educación*. Buenos Aires: Ateneo.
- Bruner, J., (1961) The act of discovery, *Harvard Educational Review No 31*, pp. 21-32.
- Bruner, J. (1990). *Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza.
- Bruner, J. (2000). *Educación: "Escenarios de Futuro. Nuevas Tecnologías y Sociedad de la Transformación."* Documento N°16. En OPREAL (Programa De Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe) Caracas Venezuela. Recuperado el 3 de febrero de 2007 de <http://www.oei.org>
- Bruggen, K. (2002). Ponencia presentada en "*Ninth International Conference on Information Visualisation, (IV'05)*", New York. Recuperado el 4 de septiembre de 2005 de [http://www.ninth\\_International\\_Conference\\_on\\_Information\\_Visualisation](http://www.ninth_International_Conference_on_Information_Visualisation).
- Cabero J. (1994). Nuevas Tecnologías, Comunicación y Educación, en *Comunicar*, 3, pp. 14-125.

- Cabero J. (2003). Principios pedagógicos, psicológicos y sociológicos del trabajo colaborativo: su proyección en la teleenseñanza, en Martínez Sánchez, F. (comp.). *Redes de comunicación en la enseñanza*, (pp.131 – 156). Barcelona: Paidós.
- Cabero, J. (editor) (2000). *Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación*. (2ª ed.). Madrid: Didáctica y organización Escolar-Síntesis Educación.
- Castells, M. (1996). *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*. Madrid: Alianza Editorial.
- Cisneros, R. et al. (2005). *Sociedad de la información Sociedad del conocimiento. La educación como mediadora*. Recuperado el 23 de agosto 2005 de <http://tecnologiaedu.us.es/edut>
- Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, 42 (2), 21-29. Recuperado el 26 de Noviembre de 2006 de <http://www.usq.edu.au/material/unit/resource/clark/media.htm>
- Clark, R. E. (2001). *Learning from media: Arguments, Analysis, and Evidence*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Cohen, E. (1994). *Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups*. *Review of Educational Research*, 64, 1-35.
- Cole, M. (1999). *Psicología cultural: una disciplina del pasado y del futuro* (4ª ed.). Madrid: Morata.

- Coll, C. (1990). La interacción profesor/alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En Coll, C y Palacios, J. *Desarrollo psicológico y Educación*. (3ª ed), pp.107-123. Madrid: Alianza editorial.
- Covey, H. (1997). *El liderazgo centrado en principios*. (4ª ed). Madrid: Editorial Paidós.
- Cowie, H. (1994). *Cooperation in the multi-ethnic classroom: The impact of Cooperative Group Work on social relationships in middle schools*. London: David Fulton Publishers.
- Creemers, B. (2001 sep-oct). Las organizaciones que aprenden: mejora para conseguir la eficacia , en *Revista Organizaciones y gestión educativa*, no. 1, pp. 8-12.
- Crook, Ch, (1998). Ordenadores y aprendizaje colaborativo, 1ª edición. Madrid: Morata.
- Danesh, A. et al (2001) *TM: designing a Collaborative Activity for the palm TM Handheld Computer*. Recuperado el día 2 de octubre 2005 de [http://www.edgelab.sfu.ca/publications/chi2001\\_geney.pdf](http://www.edgelab.sfu.ca/publications/chi2001_geney.pdf)
- De Benito B. (2000). Implementación de un laboratorio de validación de sistemas virtuales de formación. Recuperado el 4 de marzo 2005 de [http://gte.uib.es/publicacions/comunica/edutec03/toni\\_gallardo1.pdf](http://gte.uib.es/publicacions/comunica/edutec03/toni_gallardo1.pdf)
- Delgado y Chapín (2000) *Principios Teóricos del Aprendizaje Colaborativo en Ambientes Virtuales*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2007 de <http://www2.bvs.org.ve/pdf/uv2000/v29n1-2/art04.pdf>
- De la Torre, S. (1993 abril-mayo). Didáctica y Currículo: Un modelo comunicativo, *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, nº 7, pp 76-80



Deutsch, M. (1962 sep). *Cooperation and trust: Some theoretical notes*. In M. R. Jones (Ed.), *Nebraska symposium on motivation*. pp. 275-319.

Díaz, B. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. (4ª ed). México: McGraw-Hill.

Dick, W. & Carey, L. (1964). *The systematic design of instruction*. (5<sup>th</sup> ed). New York: Longman.

Dix, A. (1997) Challenges for Cooperative Work on the Web: An Analytical Approach. *Computer Supported Coop Work* 6, 2-3 (May. 1997)

Fainholc, B. (1999). *La interactividad en la educación a distancia*. (3ª ed) Buenos Aires: Paidós.

Fernández, A. (2002) *Modelo de enseñanza para la gestión pedagógica de nuevos ambientes mediatizados de aprendizaje*. Tesis doctoral, Universidad de Montreal, Canadá.

Fernández, A. (2004) *Los entornos tecnológicos (workplace) y el aprendizaje colaborativo en la educación de postgrado* Recuperado el 3 de abril de 2006 de <http://edutec2004.lmi.ub.es/pdf/37.pdf>.

Ferrando y Moreno (2004). Present State of Online Continuing Education for Engineers in Mexico and Latin America, 9th World Conference on Continuing Engineering Education, Conference Proceedings, 496-500.

Ferreiro, E. (1999). *Vigencia de Jean Piaget*. México: Siglo XXI,

- Gagné R. (1979) . *Las condiciones del aprendizaje*. (3ª. Ed). México: Nueva Editorial Interamericana.
- García, S. (2005). Los componentes de un sistema de educación virtual: El subsistema tecnológico. *Odiseo, revista electrónica de pedagogía*. Año 3, núm. 5, 15 de diciembre de 2005. Recuperado el 11 de noviembre de 2005, de <http://www.odiseo.com.mx/2005/07/garciacastillo-componentes.htm>
- Gladiis, V. (2001). Concepto de educación actual. Argentina: Paidós
- González M. y otros (1996). El estudio social de la ciencia y la tecnología, en *Ciencia tecnología y sociedad*, Tecnos, No. 3, pp.. 17-185.
- Glinz F. (2005). Un acercamiento al trabajo colaborativo, en *Revista Iberoamericana de Educación*, editada por la OEI documento en línea. Recuperado el 1 de Octubre 2006, de, <http://www.rieoei.org/deloslectores/820Glinz.PDF> consultado el
- Gros, B. (1987). Aprender mediante el ordenador, Barcelona PPU (comp.)(1997), Diseño y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración del software, Barcelona: Ariel.
- Gronlund, N. (2000). *Assessment of Student Achievement. Needham Heights*, MA.: Allyn & Bacon
- Hannafin, M. (1999). Research on research with emerging technologies. en D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 378-402). New York: Macmillan.

- Harris & Schoen (1986). Culture-based distortion in memory for stories, In J. L. Armagost (Ed) Papers from the 1985 Mid America Linguistics Conference (pp.84-91) Manhattan, K. S. Kansas State University Department of speech.
- Hilgard, R. y Bower, H. (1983). *Teorías del aprendizaje*. México, D. F.: Editorial Trillas- Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).
- Harasin, L. y Hiltz, R. (2000), *Redes de aprendizaje*, (2ª ed). Barcelona: Gedisa
- Hernández, S. et al., (2002). Metodología de la investigación. México: Mc Graw
- Herrera, B. et. al. (2007). Tecnologías de la información y la comunicación para apoyar el aprendizaje colaborativo. Revista en línea *Cognición*, n.10.  
Recuperado el 10 de octubre de 2007, de  
<http://216.75.15.111/~cognicion/index.php?option=com.content&task=view&id=57&Itemid=78>
- Jonassen, D. H. (1991). Objectivism versus constructivism: do we need a new philosophical paradigm? *Educational Technology Research and Development*, 39 (3), pp. 5-14.
- Jonassen, D. H. (1993) "A Manifesto for a Constructivist Approach to Technology in Higher Education" En Duffy, T; Jonassen, D. H.; Lowyck, J. (Eds), *Designing constructivist learning environments*. Heidelberg, FRG: Springer-Verlag.
- Johnson, D. et. al. (1995). *Los nuevos círculos de aprendizaje*. San Fco. : Jossey Bass Publishers.

Johnson D. y Johnson R. (1998), El Aprendizaje cooperativo regresa a la Universidad: ¿qué evidencia existe de que funciona?. Recuperado el 22 de noviembre 2005 de <http://www.udel.edu/inst/jan2004/final-files/Coop/Learning-espanol.doc> .

Johnson et. al., (1995) Los nuevos círculos de aprendizaje, ed. Asociación for Supervisión and curriculum departament (ASCD). Minnesota.

Kagan & Kagan (1994). The Structural Approach: Six keys to cooperative. en S. Sahran (Ed.). Handbook of Cooperative Learning methods, pp. 115-133. Wesport, CT Greenwood Press.

Koschmann, T. (1996). Paradigm shifts and instructional technology. In T. Koschmann (Ed.), *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, Assoc. pp. 1-24.

Kofman, H. (2000). *Realidad y virtualidad en la enseñanza de la física con TIC*. Un enfoque desde la perspectiva de la educación integral. Recuperado el 15 de junio de 2006, de [http://colos.fcu.um.es/TICEC05/TICEC05/43\\_550.pdf](http://colos.fcu.um.es/TICEC05/TICEC05/43_550.pdf)

Kozma, R.B. (1994). Will media influence Learning? Reframing the debate. *Educational Technology Research and Development*, 42 (2), 7-19. Recuperado el 25 de febrero de 2006, de <http://punya.edu.msu/edu/PunyaWeb/courses/spring05/cep956/readings/day1/kozma>

Lamarca, M. (2000). Hipertexto: el nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen. Tesis doctoral en construcción permanente. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado el 15 de abril de 2005, de <http://www.hipertexto.info>

- Landauer, T. y Dumais, S. (1997). *A solution to Plato's problem: The latent semantic analysis theory of the acquisition, induction, and representation of knowledge* [en Recuperado el 5 de agosto 2007, de <http://lsa.colorado.edu/papers/plato/plato.annote.html>
- Lewin, K. (1942). La teoría del campo y el aprendizaje. Este texto corresponde a la conferencia que pronunció en 1942 ante la Sociedad Nacional para el Estudio de la Educación en los Estados Unidos de América.
- Lewis & Rieman (1994). Sample sizes for usability studies: Additional considerations. *Human Factors* n. 36, pp. 368-378.
- Lladó, C. (2002). Análisis de las teorías clásicas del aprendizaje, como base en el diseño y desarrollo de programas a distancia y en línea. Maestría en Tecnología Educativa. Centro de Excelencia. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Recuperado el 6 de marzo de 2007, de <http://www.excelencia.uat.edu.mx/pariente/asesorias.htm>
- Lucero, M. (sd). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado el 3 de mayo de 2005, de [http://www.Capmpus.oei.org/revista/de\\_los\\_lectores/528/Lucero.pdf](http://www.Capmpus.oei.org/revista/de_los_lectores/528/Lucero.pdf)
- Macaulay, L. (1995). *Human-computer interactions for software design*. London: Int. Thomson, Computer Press.
- Mager R. (1957) Preparando Objetivos Instruccionales en A new paradigm of ISD? *Educational Technology*, May-June, 13-20.
- Marqués, G. (2003). La investigación en tecnología educativa. Recuperado el 7 de febrero de 2004, de <http://dewey.uab.es/pmarques/uabinvte.htm>.

May, M & Doobs, L. (1937). *Competition and cooperation*. Social Science Research Council Bulletin (No. 25). New York: Social Science.

Mayer, R. (2000). Diseño educativo para un aprendizaje constructivista, en Reigeluth, Ch. (Ed.) *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Parte I*. Madrid: Santillana.

Mergel, B.(1998). Diseño instruccional y teoría del aprendizaje. Recuperado el 18 abril de 2003, de <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/>

Muelas E. (2001). Taxonomía de sitios Web educativos. Una herramienta para caracterizar, evaluar sitios web educativos. Tesis doctoral Universidad de Malaga. España.

Muria, I. (1994): La enseñanza de las estrategias de aprendizaje y las habilidades metacognitivas. *Revista Perfiles Educativos*, 65. pp. 63-72 España.

Negroponte, N. (1999). *El mundo digital: un futuro que ya ha llegado*. (4a. ed). Barcelona: Ediciones Blume.

Neira, T. (1999, 30 sep - 2 de oct.), *Educación a distancia y salas de clases virtuales en la facultad de educacion de la universidad de concepción*. Ponencia presentada en las III Jornadas de Educación a Distancia. Mercosur '99" organizadas por el CREAD en Chile.

Newell, A., Simon, H., (1972), *Human problem solvin*. Englewood:..Prentice Hall.

Norman A. et. al. (1996). *Psicología de la Educación*. (6ª ed). España: Mc Graw Hill.

- Osorio, L. (1998). Ambientes interactivos para colaboración sincrónica dentro del contexto de Ludomática. *Informática Educativa*, **11** (1), pp. 31-48. Recuperado el 23 noviembre de 2006, de [http://www.educoea.org/portal/docs/Aprender\\_enseniar\\_en\\_compania.pdf](http://www.educoea.org/portal/docs/Aprender_enseniar_en_compania.pdf)
- Ovejero, A. (1990). *El aprendizaje cooperativo. Una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional*. Barcelona: PPU.
- Panitz, T. (2001). Collaborative versus cooperative learning- a comparison of the two concepts which will help us understand the underlying nature of interactive learning. Recuperado el 22 de octubre de 2006, de <http://www.capecod.net/~tpanitz/tedspage/tedsarticles/coopdefinition.htm>
- Panitz, T. (1996), Consiguiendo estudiantes listos para aprender y la enseñanza de métodos cooperativos, v6 n.2, invierno 1996.
- Pérez y García. (1997). DTTE: una experiencia de aprendizaje colaborativo a través de correo electrónico en *Píxel Bit, Revista de medios y educación*, 9, pags. 71-80.
- Pérez, C. (2003) Ambientes Colaborativos Virtuales y sus ventajas. Recuperado el 3 de febrero de 2007, de <http://es.tldp.org/LinuxFocus/pub/mirror/LinuxFocus/Castellano/September/2003/article312.shtml>
- Piaget, J. (1950). *The psychology of intelligence*. New York:: Harcourt.
- Polo, M. (2001). El diseño instruccional y las tecnologías de la información y la comunicación. Docencia Universitaria 02, Recuperado el 29 de abril de 2005, de <http://www.sadpro.ucv.ve/docencia/vol02/diseinsttecninforcomun.html>

- Potts, M., et. al., (1999). *Comparison of usage evaluation and inspection methods for assessing groupware usability*. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology.
- Puigros, A. (1994) Los límites de las alternativas pedagógicas tradicionales. La educación, *Revista Interamericana de Desarrollo Educativo*. Año XXXVIII, N° 119, III, 1994. OEA, Washington, D.C.
- Philippe, G. (2001). *E-Formación, Formación a través de Internet*. Barcelona: Ediciones Deusto S.A.
- Queirel T. (2005) Algunas consideraciones sobre el diseño de entornos virtuales de aprendizaje y la incidencia del estilo cognitivo de los usuarios. Recuperado el 23 de agosto 2005, de <http://contexto-educativo.com.ar/2000/9/nota-08.htm>
- Ralph y Yang (1993) Beginning teachers utilization of instructional media: A Canadian case study, in *Educational 6 Training Technology International*, 30, 4, pp. 299-318.
- Reigeluth, M. (1999). *Instruccional Design Theories and Models, A New Paradigm of Instructional*, V.II Laurence London: . New Jersey: Erlbaum Associates,
- Rodríguez, R. (cordinador), (2002) *Didáctica general*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Rogoff, B. (1993). *Aprendices del pensamiento: El desarrollo cognitivo en el contexto social*. (2ª ed). España: Paidós
- Romero E. (2003). *Tecnologías groupware: evaluación de entornos cscl gratuitos para el proceso didáctico*. Recuperado el 7 de junio de 2005 de [http://www.tise.cl/archivos/tise2003/papers/tecnologias\\_groupware.pdf](http://www.tise.cl/archivos/tise2003/papers/tecnologias_groupware.pdf).



- Romero F. (sd) Sistema Colaborativo para el Apoyo Electrónico a Reuniones.  
Tesis de Magister. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Ingeniería.  
Departamento de Ciencias de la Computación.
- Rosas, R. et. al. , (2003), Diseño y desarrollo de un sistema generador de pruebas de evaluación de aprendizaje escolar a través de computadores portátiles inalámbricos. *Revista Pensamiento Educativo*, Vol. 33, 128-159.
- Roschelle, J. (sd) *A Walk on the Wild side: How wireless handhelds may change computer supported collaborative learning*. Recuperado el 4 de junio 2007, de <http://newmediacolorado.edu/csci/79.pdf> (2002).
- Royo, J. (2004) Diseño Digital. Ediciones Paidós Ibérica.
- Ruipérez, G. (2003) Las Plataformas de gestión del aprendizaje (PGA). Recuperado el 17 de febrero 2003 de [http://www.uoc.edu/web/esp/euvaflash/contenidos/articulo\\_ruiperez.htm](http://www.uoc.edu/web/esp/euvaflash/contenidos/articulo_ruiperez.htm)
- Saettler, P. (1990). The evolution of american educational technology . Englewood, CO: Libraries Unlimited, Inc.
- Salas y Marco. (1990). Instrucción Programada Básica para la Docencia y Entrenamiento de Personal. *Textos Universitarios*, Universidad Veracruzana.- México.13-18-31.
- Salinas, J. (1996) EDUTEC 95. Redes de Comunicación, Redes de Aprendizaje. Palma, España, Universidad de las Islas Baleares.
- Salinas, J. (1996) Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación. EDUTEC revista electrónica de Tecnología Educativa. Dossier Curso Internet en Educación. Universidad de Rovira i Virgili,

Tarragona. España. Recuperado el 3 de mayo de 2005 de  
<http://www.glorieta.fcep.urv.es/modulos,>

Salomón, D. L. (2000). Philosophical inquiry in instructional technology: the forgotten pathway to learning. Recuperado el 12 de septiembre de 2005, de  
<http://www.learndev.org/dl/SolomonPhilosophy.PDF>.

Sánchez, J. y Castillo R. (2005) *Los componentes de un sistema de educación virtual: El subsistema tecnológico*, publicado por Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET), México. Recuperado el 26 de junio de 2006, de  
<http://www.odiseo.com.mx/2005/07/garcia-castillo-componentetecnologico.htm>

Sánchez, R. (2004) Guía de investigación, para niños interesados en problemas urbanos y otras cuestiones México: Universidad Autónoma Metropolitana-Miguel Ángel Porrúa.

Santángelo, N. (2000 sep-dic.) Modelos Pedagógicos en los Sistemas de Enseñanza no Presencial basados en Nuevas Tecnologías y Redes de Comunicación. En *OEI Revista Iberoamericana* Vol II, N. 24. Recuperado el 3 de febrero 2006, de <http://www.oei.org>.

Scardamalia, M. (2002). The CSILE project: Trying to bring the classroom into world 3. En McGilly K. (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory & classroom practice*. (pp.201-228). MA: MIT Press.

Scardamalia y Bereiter (2002). Análisis del modelo de software acorde con el planteamiento del aprendizaje colaborativo apoyado por computadora. Recuperado el 23 de noviembre 2005, de  
<http://www.rieoei.org/deloslectores/1058alvarez.pdf>

- Scardamalia, M. (2004). CSILE/Knowledge Forum®. En "*Education and technology: An encyclopedia*" (pp. 183-192). Santa Barbara: ABC-CLIO.
- Scriven, M. (1967). "The methodology of Evaluation". En R. Stake (ed.), (1967): *Perspectives on Curriculum Evaluation*, AERA Monograph Series on Curriculum Evaluation, nº 1. Chicago: Rand McNally,.
- Sebastián, M. (coord.), (2000). La sociedad de la información. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces S.A.-Universidad Carlos III de Madrid.
- Silverman, B. (1995): *Computer Supported Collaborative Learning (CSCL)*, en *Computers and Education Review.*, vol 25 nº 3.
- Sharan & Sharan (1994). *Group Investigation in the cooperative classroom*. in S. Sharan (Ed.), Handbook of Cooperative Learning methods, pp. 97-114. Westpot, CT: Greenwood Press.
- Sheremetov, L. y Uskov, V. (2001). Hacia la nueva generación de sistemas de aprendizaje basado en la Web (Towards the New Generation of Web-based Learning Environments). Computación y Sistemas. Traducción (sd), ed (s.d.).
- Shneiderman, B. (1998). Designing The user interface, Strategies for effective Human-computer interaction. Addison-wesley,
- Skinner, B. (1950). *Are theories of learning necessary?*, No. 57 (pp.193-216). MA USA: Psychological Review.
- Sleemand, D. & Brown, J. (1982). *Intelligent Tutoring Systems. Computers and People Series, edited by G.R. Gaines.*

Slavin, R. (1983). *Cooperative learning*. New York: Logman

Slavin, R. (1992). When and why does Cooperative Learning increase achievement.  
En: *Interaction in cooperative groups*. pp. 145-173. NuevaYork: Cambridge  
University Press.

Stolovitch, H. y La Roque, G. (1983) *Introducción a la tecnología de la instrucción*.  
Canada: Éditions Préfontaine inc

Tancredi, B. (2005). *Cursos basados en la Web. Principios teórico prácticos para la  
elaboración de cursos*. México: Trillas.

Tancredi, B. (2006). Evaluación de programas de educación a distancia. Recuperado el  
2 de octubre 2006, de  
<http://phobos.xtec.es/tperulle/mod/resource/index.php?id=17>

Thibaut y Kelley. (1959) *A First Look at Communication Theory* by Em Griffin (2a ed)  
Mc Graw Hill, Inc.

Trueba y Tovar (2004). Los requisitos de accesibilidad en un proyecto de software  
Implicaciones de usuarios discapacitados en un proyecto de software. Curso de  
doctorado 2004-2005.

Torres, V. (2001). *Grupos virtuales de aprendizaje colaborativo RED UAM*. Ponencia  
para participar en el 8º Congreso de cómputo 2001, UNAM. Foro de cómputo en  
la educación temática: Comunidad de aprendizaje. D.F. México.

Vadillo, G., Klingler, C., (2004) *Didáctica: Teoría y práctica de éxito en Latinoamérica y  
España*. México: Mc. Graw Hill.

- Veerman, A. (2000). Collaborative learning through electronic discussion. Recuperado el 5 de noviembre de 2005, de [http://collide.informatik.uniduisburg.de/ecai-2000/W26\\_Veerman.pdf](http://collide.informatik.uniduisburg.de/ecai-2000/W26_Veerman.pdf)
- Vygotsky, L. (1996) *Interacción entre aprendizaje y desarrollo*. En M. Cole, V. Steiner, S. Scribner & E. Souberman. (Eds.), *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Watson, M.T. (1997) La Organización y Gestión Curricular de Proyectos de Educación a Distancia como construcción de una trama no trivial de articulaciones. Revista *RUEDA*. Nº 3. Buenos Aires.
- Wilson, R (1995). *Cómo valorar la calidad de la enseñanza*. 3ª edición Madrid: Paidós.
- Woolfolk A. ( 1992), *Psicología Educativa*. (3ª ed). México: Prentice may Hispanoamericana.
- Zapata R. (2003) Evaluación de un Sistema de Gestión del Aprendizaje. Recuperado el 24 de julio2007, de [http://www.um.es/ead/red/9/eval\\_SGA\\_1.pdf](http://www.um.es/ead/red/9/eval_SGA_1.pdf).

## **CURRÍCULUM VITAE DEL AUTOR**

## CURRÍCULUM VITAE DEL AUTOR

Datos personales

Nombre: Enrique Acuña Garduño

Nacionalidad: Mexicana

Correos electrónico: acuaster@gmail.com

Sitio Web [http://espanol.geocities.com/edele\\_spacio/index.html](http://espanol.geocities.com/edele_spacio/index.html)



<b>Estudios universitarios previos</b>  Licenciatura	Institución	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco
	Área de concentración	Desarrollo y realización
	Título	Diseñador Industrial
Especialización en Diseño	Línea de investigación	Nuevas tecnologías-Hipermedios
	Institución	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco
Cursos complementarios afines al tema de investigación	Diplomado en Nuevas Tecnologías Aplicadas al Diseño de Productos Interactivos Institución	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco-CYAD
	Curso de Actualización "Elaboración de Material Didáctico para la educación a Distancia Plataforma Moodle"	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco-CYAD
	Curso Taller Uso de la Plataforma Moodle en Apoyo al Proceso de Enseñanza Aprendizaje	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco-CSH
Cursos Impartidos	Tutorial para el uso de las herramientas estándar de la plataforma Moodle Modalidad en línea plataforma Moodle V.4	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco-CSC
	Introducción a la Programación Con ActionScript para Flash MX Modalidad en línea plataforma Moodle V.4	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco-CSC
	Introducción a Windows XP	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco-CSC