

Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador



AUTORES

César Collazos
Jaime Muñoz
Yosly Hernández

Aprendizaje Colaborativo apoyado por Computador

1a ed. - Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abiertos (LATIn), 2014. 66 pag.

Primera Edición: Marzo 2014

Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abiertos (LATIn)

<http://www.proyectolatin.org/>



Los textos de este libro se distribuyen bajo una licencia Reconocimiento-CompartirIgual 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0) http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es_ES

Esta licencia permite:

Compartir: copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

Adaptar: remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier finalidad.

Siempre que se cumplan las siguientes condiciones:



Reconocimiento. Debe reconocer adecuadamente la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciador o lo recibe por el uso que hace.



CompartirIgual — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, deberá difundir sus contribuciones bajo **la misma licencia que el original**.

Las figuras e ilustraciones que aparecen en el libro son de autoría de los respectivos autores. De aquellas figuras o ilustraciones que no son realizadas por los autores, se coloca la referencia respectiva.



Este texto forma parte de la Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto abiertos (LATIn), proyecto financiado por la Unión Europea en el marco de su Programa ALFA III EuropeAid.

El Proyecto LATIn está conformado por: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador (ESPOL); Universidad Autónoma de Aguascalientes, México (UAA), Universidad Católica de San Pablo, Perú (UCSP); Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasil (UPM); Universidad de la República, Uruguay (UdelaR); Universidad Nacional de Rosario, Argentina (UR); Universidad Central de Venezuela, Venezuela (UCV), Universidad Austral de Chile, Chile (UACH), Universidad del Cauca, Colombia (UNICAUCA), Katholieke Universiteit Leuven, Bélgica (KUL), Universidad de Alcalá, España (UAH), Université Paul Sabatier, Francia (UPS).

Índice general

1	TRABAJO COLABORATIVO	5
1.1	Introducción	5
1.2	Beneficios del Trabajo Colaborativo	5
1.3	Desventajas del Trabajo Colaborativo	5
1.4	Factores relacionados con las Desventajas del Trabajo Colaborativo	6
1.5	Componentes Esenciales del Trabajo Colaborativo	6
1.6	Principios Básicos del Trabajo Colaborativo	7
2	Aprendizaje Colaborativo	9
2.1	Introducción	9
2.2	La variedad de Significados para “Aprendizaje”	10
2.3	Variedad de significados para colaboración	11
2.4	Efectos del Aprendizaje Colaborativo	12
2.5	Colaboración Efectiva	13
2.5.1	Roles de los estudiantes	13
2.5.2	Roles de los profesores	13
2.6	Plan para la implementación de una actividad colaborativa dentro del salón de clases	19
2.6.1	Configuración Inicial	19
2.6.2	Principios Básicos.	20
2.7	APRENDIZAJE COLABORATIVO APOYADO POR COMPUTADOR	23
2.7.1	CSCL Y APOYO DE LA TECNOLOGÍA.	24
2.7.2	CSCL Y EDUCACIÓN.	24
2.7.3	Ventajas del CSCL	25
2.7.4	Algunas experiencias con el uso del computador	25
3	Trabajo Cooperativo Asistido por Computador	31
3.1	Surgimiento de CSCW	31
3.2	Definiciones de CSCW	31

4	Aplicaciones Colaborativas o Groupware	33
4.1	Aplicaciones colaborativas	33
4.1.1	Google Apps	33
4.1.2	Zoho	34
4.1.3	Collabtive	34
4.1.4	Clocking It	34
4.2	Taxonomía Tiempo – Espacio	35
4.2.1	Groupware Asincrónico	35
4.2.2	Groupware Sincrónico o de Tiempo Real	36
5	Estrategias para el Trabajo Colaborativo	37
5.1	Delphi	37
5.2	Mapas Cognitivos	38
5.3	Lluvia de Ideas	38
6	Evaluación y Monitoreo del proceso de aprendizaje Colaborativo	39
6.1	Esquema de Monitoreo	40
6.1.1	Participación del Profesor	40
6.1.2	Conflictos	42
6.2	Definición del Proceso de Colaboración	43
6.3	Métricas	44
6.4	Los indicadores	45
6.4.1	Aplicación de estrategias	47
6.4.2	Cooperación Intra-grupal	47
6.4.3	Revisión de criterios de éxito	47
6.4.4	Monitoreo	48
6.4.5	Desempeño	48
6.5	Herramientas Diseñadas	48
6.5.1	Chase the Cheese	48
6.5.2	MemoNet	50
6.5.3	ColorWay	51
6.5.4	TeamQuest	52
6.5.5	CollabPet	55

1 — TRABAJO COLABORATIVO

1.1 Introducción

Marx, en 1884, define el término trabajo cooperativo como “múltiples individuos trabajando juntos de una manera planificada en un mismo proceso de producción o en procesos de producción diferentes pero conectados” [MAR84]. Por otro lado, se afirma que un trabajo cooperativo “está formado por procesos de trabajo relacionados. Cada proceso genera ciertas tareas a ser desarrolladas por los miembros del equipo de trabajo para el cumplimiento de los objetivos” [COR04]. Bannon y Schmidt establecen que hay muchas formas de trabajo cooperativo, por ejemplo: trabajo colaborativo, trabajo colectivo, trabajo coordinado, y trabajo de articulación [BAN89a].

1.2 Beneficios del Trabajo Colaborativo

Son diversos los beneficios que trae el trabajar de forma colaborativa, entre ellos se encuentran [TUR93][MIC95]:

- Un grupo entiende mejor un problema que una sola persona.
- Existe responsabilidad compartida.
- Facilita la detección de errores.
- Un grupo posee más información (conocimiento) que un solo miembro. Hay más alternativas para la resolución de problemas.
- Se produce sinergia: la efectividad y calidad de la producción de un grupo es mayor que la suma de lo que pueda producir cada miembro en forma individual. Los miembros se comprometen con las decisiones que toman. La ejecución de las decisiones es asumida de mejor manera.
- El acceso a un mayor volumen de información útil y filtrada gracias a las contribuciones de otras personas.
- Agilización de procesos de aprendizaje ante la posibilidad de recurrir a miembros experimentados del grupo

1.3 Desventajas del Trabajo Colaborativo

Es necesario especificar que no siempre el trabajo grupal es beneficioso, esta forma de trabajo puede presentar algunas desventajas, entre las cuales se destacan [TUR93][MIC95]:

- Procesos lentos, consumo de tiempo (ejemplo: tendencia a repetir ideas que ya fueron mencionadas).
- Falta de coordinación del trabajo hecho por el grupo.
- Influencias inapropiadas de las dinámicas de grupo (ejemplo: control del tiempo, participación no equilibrada, rigidez).
- Tendencia a “descansar en otros” (los otros harán el trabajo).
- Incapacidad de completar tareas (responsabilidades no claras).

- Pérdida de tiempo productivo (esperas, interacción social).
- Costos de reunirse.
- Uso incompleto o inapropiado de la información.
- Necesidad de moderar la duración de una participación debido a la fragmentación en el tiempo por la cantidad de participantes.
- La pérdida de enfoque en el propio trabajo debido a la atención que se le deben prestar a las intervenciones de otros.
- La pérdida del interés en trabajar activamente debido a los logros y protagonismo de otros miembros del grupo.

1.4 Factores relacionados con las Desventajas del Trabajo Colaborativo

Las desventajas que se tienen al trabajar en grupo, muy posiblemente se deban a una serie de factores [NUN97]:

- Pérdida del foco
- Miedo al hablar
- Esperar para hablar
- Personas dominantes
- Malos entendidos
- Desconcentración
- Pérdida de la información
- Gente inapropiada
- Poca comprensión del problema
- Alternativas ignoradas
- Falta de consenso
- Mala planificación
- Conflictos
- Recursos inadecuados
- Pobre definición de objetivos

1.5 Componentes Esenciales del Trabajo Colaborativo

Los investigadores Johnson y Johnson y Holubec han establecido unos componentes esenciales que según lo han determinado, son básicos en cualquier entorno que se considere colaborativo [JOH94][JOH99]:

- Interdependencia positiva: Lo que afecta a un integrante del grupo positiva o negativamente afecta a los demás integrantes “sink or swim together”. Es importante crear conciencia entre los integrantes que para lograr el objetivo del grupo, cada uno debe alcanzar los suyos propios. Se comparten recursos, proporcionando apoyo mutuo y celebrando juntos el éxito.
- Interacción cara a cara, estimuladora: La importancia de este componente radica en que algunas “actividades cognitivas y dinámicas interpersonales” ocurren únicamente con la interacción de los integrantes del grupo. Se puede obtener realimentación entre los miembros del grupo y cierto tipo de “presión social” en aquellos que no están trabajando adecuadamente.
- Valoración personal Responsabilidad personal: La “evaluación del avance personal” es indispensable para conocer el desempeño individual de los integrantes del grupo y de esta forma valorar el trabajo grupal.
- Habilidades interpersonales y de equipo: A los miembros del grupo se les deben enseñar las “habilidades sociales” y motivarlos a emplearlas ya que son necesarias para alcanzar una

“colaboración de alto nivel”. Los miembros del grupo deben: tener confianza, aceptación y apoyo entre ellos, lograr una comunicación adecuada y resolver conflictos.

- Evaluación grupal: Es adecuado realizar un análisis del trabajo que se está realizando en el grupo, identificando las diferentes acciones, con el objetivo de tomar decisiones relacionadas con el proceso de trabajo que se está llevando.

1.6 Principios Básicos del Trabajo Colaborativo

Jhonson y Jhonson [JOH01] y SaponShevin et al. [SAP01] han generado unos principios que son la base para que un grupo pueda desempeñarse bajo el enfoque del trabajo colaborativo:

- Es necesario que cada uno de los integrantes contribuya “de un modo particular al logro de las metas del grupo”. Nadie gana méritos “a costa” del trabajo de los demás.
- Con el objetivo de alcanzar metas comunes, es necesario que todos los integrantes brinden apoyo y ayuda en el cumplimiento de las tareas y el trabajo.
- La responsabilidad debe ser igual para cada integrante del equipo.
- Son indispensables las habilidades interpersonales tales como: confianza mutua, comunicación clara y sin ambigüedades, apoyo mutuo y resolución constructiva de conflictos, durante el trabajo en equipo.
- Reflexionar sobre el trabajo realizado al interior de grupo, ayuda a la toma de decisiones relacionadas con la forma de trabajo.
- “El trabajo colaborativo es una expresión formalizada de los valores y acciones éticas que imperan en una situación de enseñanza-aprendizaje”
- Debe propenderse por el respeto de puntos de vista diferentes entre los integrantes. “La formación de grupos es intencional y basada en la heterogeneidad. Los grupos se constituyen con base a las diferencias de habilidades, así como de características de personalidad y género de los estudiantes”.

2 — Aprendizaje Colaborativo

2.1 Introducción

Los avances tecnológicos, sobre todo de las redes de computadores, multiplican las posibilidades formativas tanto en lo que se refiere a educación presencial como a distancia. Gracias a las nuevas posibilidades: audio, vídeo, gráficos, textos, etc., se permite enriquecer el proceso de comunicación. En muchos casos un diálogo mediante computadores interconectados en tiempo real puede proporcionar una comunicación muy similar a la que se produce cuando las personas mantienen una conversación presencial.

Los recientes desarrollos en tecnologías interactivas y multimedia están facilitando el aprendizaje individualizado y colaborativo y son una de las líneas más prometedoras de investigación y desarrollo. El aprendizaje colaborativo se refiere a la formación en grupos o equipos de trabajo atendiendo ciertos objetivos educativos. Los estudiantes trabajan colaborando. Este tipo de aprendizaje no se opone al trabajo individual ya que puede observarse como una estrategia de aprendizaje complementaria que fortalece el desarrollo global del alumno.

Los métodos de aprendizaje colaborativo comparten la idea de que los estudiantes trabajan juntos para aprender y son responsables del aprendizaje de sus compañeros tanto como del suyo propio. Todo esto trae consigo una renovación en los roles asociados a profesores y alumnos, esta renovación también afecta a los desarrolladores de programas educativos. Las herramientas colaborativas deben enfatizar aspectos como el razonamiento y el auto-aprendizaje y el aprendizaje colaborativo. A lo largo de toda la historia la estrategia de trabajar y aprender en conjunto ha sido algo bastante usada y difundida, aunque sea recientemente que comienza a hablarse como un tema de mucho auge e investigación. Sin embargo, el poder trabajar de forma realmente colaborativa no es algo fácil. No solamente es colocar a un grupo de personas en torno a una actividad y creer que el aprendizaje va a llegar, es necesario estructurar actividades para realmente cumplir ese objetivo [JAC95].

Hoy en día se habla mucho de dos términos: Aprendizaje Colaborativo y Aprendizaje Cooperativo. La principal diferencia entre estos dos procesos de aprendizaje es que en el primero los alumnos son quienes diseñan su estructura de interacciones y mantienen el control sobre las diferentes decisiones que repercuten en su aprendizaje, mientras que en el segundo, es el profesor quien diseña y mantiene casi por completo el control en la estructura de interacciones y de los resultados que se han de obtener [PAN97]. En el aprendizaje cooperativo esencialmente se da una división de tareas mientras que en el Aprendizaje Colaborativo se necesita estructurar interdependencias positivas para lograr una cohesión grupal [DIL96].

Nuestro trabajo estará enfocado en el Aprendizaje Colaborativo, entendiéndolo como el uso instruccional de pequeños grupos de tal forma que los estudiantes trabajen juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás [JOH93] Los estudiantes trabajan colaborando. Este tipo de aprendizaje no se opone al trabajo individual ya que puede observarse como una estrategia de aprendizaje complementaria que fortalece el desarrollo global del alumno. Existen tres tipos de aprendizaje que se han clasificado de acuerdo al modelo de trabajo ejercitado: Individual;

Competitivo y Colaborativo. En el Individual, el éxito de un alumno no depende del éxito de los demás; en el competitivo, el éxito de un alumno depende del fracaso de los demás y en el Colaborativo el éxito de un estudiante depende del éxito de los demás.

Los métodos de aprendizaje colaborativo comparten la idea de que los estudiantes trabajan juntos para aprender y son ellos los responsables de su propio aprendizaje y el de sus compañeros [DIL96]. Esto implica una renovación en los roles asociados a profesores y alumnos, un modelo diferente de concebir el proceso de enseñanza/aprendizaje, esta renovación también afecta a los desarrolladores de programas educativos [COL01]. La implementación de un esquema de aprendizaje colaborativo requiere de una serie de elementos que deben ser considerados para su normal desarrollo.

2.2 La variedad de Significados para “Aprendizaje”

El aprendizaje colaborativo (cooperativo) es el uso instruccional de pequeños grupos de tal forma que los estudiantes trabajen juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás [JOH93]. Los estudiantes trabajan colaborando. Este tipo de aprendizaje no se opone al trabajo individual ya que puede observarse como una estrategia de aprendizaje complementaria que fortalece el desarrollo global del alumno.

Los métodos de aprendizaje colaborativo comparten la idea de que los estudiantes trabajan juntos para aprender y son responsables del aprendizaje de sus compañeros tanto como del suyo propio. Todo esto trae consigo una renovación en los roles asociados a profesores y alumnos, tema de este trabajo. Esta renovación también afecta a los desarrolladores de programas educativos. Las herramientas colaborativas deben enfatizar aspectos como el razonamiento y el autoaprendizaje y el aprendizaje colaborativo.

En la literatura existente respecto a aprendizaje colaborativo, existe una amplia aceptación de lo que es considerado como “aprendizaje”:

Para algunos, incluye más o menos cualquier actividad colaborativa dentro de un contexto educativo, tales como estudiar un material de curso o compartir tareas de curso. Aquí, el término “Aprendices Colaborativos” sería el más apropiado para utilizar.

En otros estudios, se dice el aprendizaje ocurre cuando se resuelve un problema. Este entendimiento está siendo estudiado últimamente por investigadores en Aprendizaje con utilizando múltiples Agentes.

Dentro de algunas teorías, el aprendizaje colaborativo es direccionado desde una perspectiva de desarrollo, como un proceso biológico y/o cultural que ocurre con los años.

En este espectro de definiciones, también se incluye al aprendizaje que es logrado por la adquisición de experticia dentro de una comunidad profesional.

En otras palabras, el común denominador de todas éstas situaciones de aprendizaje es más la palabra “colaboración” que la palabra “aprendizaje”. Aún, la variedad de usos de la palabra “aprendizaje” refleja dos conceptos de “aprendizaje colaborativo”: Es un método pedagógico o un proceso psicológico?. A este respecto muchos autores han defendido cada una de estas posiciones, ahora, según Dillembourgh [DIL99] el aprendizaje colaborativo no es ni un mecanismo ni un método.

El aprendizaje colaborativo no es un mecanismo simple: Si uno habla acerca de “aprender de la colaboración”, uno debería también hablar de “aprender por el hecho de estar solo”. Los sistemas cognitivos de los individuos no aprenden porque ellos sean individuales, sino porque ejecutan algunas actividades (leer, predecir, etc.) que conlleva con algunos mecanismos de aprendizaje (inducción, predicción, compilación, etc.). Similarmente, los pares no aprenden porque sean dos, sino porque ellos ejecutan algunas actividades que conllevan mecanismos de aprendizaje específicos. Esto incluye las actividades y/o mecanismos ejecutadas individualmente, pero

además, la interacción entre sujetos genera actividades adicionales (explicación, regulaciones mutuas, etc.).

El área de aprendizaje colaborativo, precisamente se refiere a éstas actividades y mecanismos. Estos pueden ocurrir con mayor frecuencia en un aprendizaje colaborativo que en condiciones individuales. Sin embargo, no hay garantía alguna de que éstos mecanismos ocurran en cualquier interacción colaborativa. De otra parte, ellos no ocurren solamente durante la colaboración. A cierto nivel de descripción- al menos a un nivel neuronal- los mecanismos potencialmente envueltos en un aprendizaje colaborativo son los mismos que aquellos potencialmente envueltos en una cognición individual.

El aprendizaje colaborativo no es un método debido a la baja predictibilidad de tipos específicos de interacción. Básicamente, el aprendizaje colaborativo toma la forma de instrucciones a las personas (Ej: "Usted tiene que trabajar en grupo", una configuración física (Ej: "Los equipos deben trabajar en la misma mesa") y otras restricciones institucionales. De aquí, que la "situación colaborativa" es una clase de contrato social, ya sea entre los pares o entre pares y profesor. Dicho contrato especifica las condiciones bajo las cuales algunos tipos de interacción pueden ocurrir, sin garantía que siempre ocurrirán.

En resumen, la palabra "aprendizaje colaborativo" describe una situación en la cual se espera que ocurran formas particulares de interacción, que conllevarán a mecanismos de aprendizaje, pero que no hay una garantía total que éstas condiciones ocurran efectivamente.

2.3 Variedad de significados para colaboración

El adjetivo colaboración concierne a 4 aspectos de aprendizaje mencionados anteriormente:

- Una situación puede ser caracterizada como más o menos colaborativa (Ej: la colaboración es más probable que ocurra entre personas con un status similar que entre un jefe y sus empleados)
- Las interacciones que se llevan a cabo entre los miembros del grupo pueden ser más o menos colaborativas (Ej: La negociación puede tener un "sabor" más colaborativo que dar instrucciones).
- Algunos mecanismos de aprendizaje pueden ser más intrínsecamente colaborativos.
- El cuarto elemento concierne a los efectos del aprendizaje colaborativo.

Veamos, ahora cada uno de éstos elementos:

Intuitivamente, una situación es considerada "colaborativa" si los pares son más o menos del mismo nivel, pueden ejecutar las mismas acciones, si tienen un objetivo común y trabajan juntos [DIL96].

Otra forma de definir la colaboración es decir que es una situación en la cual los "aprendices" interactúan de una forma colaborativa. Revisemos algunos criterios para definir las interacciones colaborativas: Interactividad, Sincronicidad y negociabilidad.

Un primer e intuitivo criterio es que una situación colaborativa debería ser muy interactiva. El grado de interactividad entre los pares no es definido por la frecuencia de las interacciones, sino por la extensión en como esas interacciones influyen el proceso cognitivo de los pares. Por ejemplo, asumamos que tenemos 2 arquitectos que deben evaluar el valor de dos casas. Si ellos cooperan, cada uno evaluará una casa. Sus procesos son independientes: Uno podría contar cuarto por cuarto, mientras que el otro podría usar las dimensiones de la casa (como un cubo). Ellos interactuarán después de un tiempo con el fin de hacer sus estimaciones convenientes, pero éstas interacciones vienen después del proceso individual de soluciones parciales, y de aquí que solamente influenciarán si éstas soluciones tienen que ser revisadas. Si los dos arquitectos interactúan durante el proceso de estimación, uno de ellos podría decir: "Contemos desde la base", llevando por lo tanto a su partner a medir el espacio cuarto por cuarto en lugar de hacerlo globalmente.

Un segundo criterio está relacionado con la sincronicidad. Este tema de las herramientas de comunicación que son a menudo caracterizadas como sincrónicas y asincrónicas. El hecho, es que esta dicotomía corresponde más a la tecnología subyacente pero no al real problema de desempeño de un sistema comunicativo. Por ejemplo, el Correo Electrónico es considerado una comunicación asincrónica, mientras que el Chat es considerado sincrónico. Preguntémonos ahora, si por ejemplo, un usuario estando en Colombia se comunica con otro en Chile, el tiempo de espera puede ser 2 segundos en un chat, y de 20 segundos utilizando correo electrónico. Dónde está entonces el límite para decir que alguna comunicación sea considerada sincrónica? La sincronicidad es menos un parámetro técnico que una regla social. Se puede considerar como un contrato meta-comunicativo [DIL96] donde el “emisor” espera que el “receptor” espere por su mensaje y lo procese tan pronto como le sea posible. Si el medio “rompe” las reglas conversacionales establecidas por el otro medio, los usuarios crearán otros mecanismos de mantener esa sensación de sincronicidad de razonamiento.

Otra característica de las interacciones colaborativas es que son negociables. Una diferencia entre interacciones colaborativas y una situación jerárquica, es que un participante no impondrá su posición simplemente sobre la base de su autoridad, sino que lo negociará, argumentando su punto de vista, tratando de convencer. De aquí, que la estructura de los diálogos colaborativos se esperen sean más complejos que por ejemplo los diálogos tutoriales.

El Aprendizaje es inherentemente un proceso individual, no colectivo, pero está influenciado por una variedad de factores externos, incluyendo interacciones grupales e interpersonales.

Las interacciones grupales e interpersonales están relacionadas al uso de un lenguaje en la reorganización y modificación de entendimientos comunes. Por lo tanto, el aprendizaje es un fenómeno social y privado al mismo tiempo. Aprender cooperativamente implica compartir un conocimiento, interactuar e intercambiar roles.

La colaboración envuelve sinergia y asume que de alguna forma “el todo es mayor que la suma de sus partes individuales”, esto significa, que el aprendizaje colaborativo puede producir beneficios mayores que el aprendizaje individual.

No todos los intentos en aprender cooperativamente tendrán éxito. Bajo ciertas circunstancias este significa pérdida de un proceso, falta de iniciativa, mal entendimiento.

El aprendizaje colaborativo no necesariamente significa aprender dentro de un grupo. Implica la posibilidad de contar con otras personas, y dar retroalimentación en un ambiente no competitivo.

2.4 Efectos del Aprendizaje Colaborativo

La mayoría de la investigación existente hoy en día ha intentado medir sus efectos, a través de algunas evaluaciones pre-post test con respecto al desempeño de algunas tareas. Algunos efectos más específicos han sido descritos en términos de cambios conceptuales [AMI87] o una autoregulación incrementada [BLA88]. La escogencia de éstas variables dependientes nos lleva a dos asuntos metodológicos.

El primero, tiene que ver con lo denominado “Efectos de qué?”. Como se ha analizado a lo largo de este artículo, una situación de aprendizaje colaborativa incluye una variedad de contextos e interacciones. Hablar del efecto de este término definido tan ampliamente, sería como hablar acerca de los beneficios de tomar un medicamento, sin especificar cuál. Uno no debería hablar de los beneficios del aprendizaje colaborativo en general, sino, más específicamente de los efectos en algunas categorías especiales de interacción.

El segundo aspecto, concierne al modo de evaluación. Los efectos del aprendizaje colaborativo son a menudo evaluados por medidas de desempeño de test individuales. Ha sido objetado que una evaluación más válida sería medir el desempeño del grupo.

2.5 Colaboración Efectiva

La colaboración solamente podrá ser efectiva si hay una interdependencia genuina entre los estudiantes que están colaborando. Esa dependencia genuina la describe como: a) La necesidad de compartir información, llevando a entender conceptos y obtener conclusiones, b) La necesidad de dividir el trabajo en roles complementarios y c) la necesidad de compartir el conocimiento en términos explícitos [SAL92]. Para lograr una colaboración efectiva se hace necesario que cambien los roles de los estudiantes y de los profesores [COL01].

2.5.1 Roles de los estudiantes

Los estudiantes que estén comprometidos en el proceso de aprendizaje tienen las siguientes características:

- **Responsables por el aprendizaje:** Los estudiantes se hacen cargo de su propio aprendizaje y son auto-regulados. Ellos definen los objetivos del aprendizaje y los problemas que son significativos para ellos, entienden que actividades específicas se relacionan con sus objetivos, y usan estándares de excelencia para evaluar que tan bien han logrado dichos objetivos.
- **Motivados por el aprendizaje:** Los estudiantes comprometidos encuentran placer y excitación en el aprendizaje. Poseen una pasión para resolver problemas y entender ideas y conceptos. Para estos estudiantes el aprendizaje es intrínsecamente motivante.
- **Colaborativos:** Los estudiantes entienden que el aprendizaje es social. Están “abiertos” a escuchar las ideas de los demás, a poder articularlas efectivamente, tienen empatía por los demás y tienen una mente abierta para conciliar con ideas contradictorias u opuestas. Tienen la habilidad para identificar las fortalezas de los demás.
- **Estratégicos:** Los estudiantes continuamente desarrollan y refinan el aprendizaje y las estrategias para resolver problemas. Esta capacidad para aprender a aprender (metacognición) incluye construir modelos mentales efectivos de conocimiento y de recursos, aun cuando los modelos puedan estar basados en información compleja y cambiante. Este tipo de estudiantes son capaces de aplicar y transformar el conocimiento con el fin de resolver los problemas de forma creativa y son capaces de hacer conexiones en diferentes niveles.

2.5.2 Roles de los profesores

Existen varias razones por las que los profesores de una u otra forma no han utilizado el aprendizaje colaborativo como un mecanismo para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre las muchas razones se pueden mencionar las siguientes:

- Pérdida de control en la clase.
- Falta de preparación por parte de los profesores.
- Miedo a perder el cubrimiento del contenido.
- Falta de materiales preparados para usar en la clase.
- Ego de los profesores.
- Resistencia de los alumnos al trabajo colaborativo.
- Falta de familiaridad con algunas técnicas del proceso colaborativo y la administración de las clases.

A continuación se describen los nuevos roles y las respectivas características de los profesores en este nuevo esquema. Profesores como Facilitador, Instructor y Diseñador Instruccional.

2.5.2.1 Profesor como Diseñador Instruccional

En este esquema el profesor se encarga de definir las condiciones iniciales del trabajo. Se debe planear los objetivos académicos, definiendo claramente las unidades temáticas y los conocimientos mínimos que deben ser adquiridos durante el proceso de enseñanza en cada

una de ellas. Esto requiere adicionalmente, explicar los criterios de éxito, definir las tareas a realizar con unos objetivos claramente definidos, explicar claramente los conceptos que subyacen el conocimiento de cada temática, definir los mecanismos de evaluación que se tendrán, y monitorear el aprendizaje de los alumnos dentro del aula de clase.

Es importante anotar, que el diseñador instruccional debe tener en cuenta que este papel está inmerso dentro de toda la filosofía de trabajo colaborativo y que implica, por lo tanto, diseñar materiales o ambientes de aprendizaje, donde hayan muchas oportunidades para que los estudiantes puedan acceder al contenido de una forma altamente individualizada. Basados en la guía de Van Til & Van der Heidjen [TIL96] las actividades a realizar son:

- Acciones Pre-Instruccionales.
- Definir Objetivos.
- Tamaño del Grupo.
- Composición del Grupo.
- Distribución del Salón.
- Materiales de Trabajo.
- Dividir el tópico en subtareas.
- Lluvia de ideas respecto al tópico. (Qué se conoce, qué información se necesita conocer, cómo y dónde llevarla a cabo para resolver el problema?).

En general las funciones que debe realizar el Diseñador Instruccional corresponden a crear ambientes interesantes de aprendizaje y actividades para encadenar la nueva información con el conocimiento previo, brindando oportunidades para el trabajo colaborativo y ofreciendo a los estudiantes una variedad de tareas de aprendizaje auténticas.

Para lograr lo antes mencionado, es conveniente que se realicen algunas decisiones pre-instruccionales. Según Johnson & Johnson, las actividades que se deben realizar son: definir los objetivos, el tamaño del grupo, composición del grupo, distribución del salón de clase y materiales de trabajo [JOH94].

El Diseñador Instruccional podrá mover los escritorios de tal forma que todos los estudiantes puedan verse los unos a los otros, estableciendo de esta forma una distribución que promueva una verdadera discusión.

Adicionalmente, los profesores pueden estructurar los recursos en el salón de clase para brindar una diversidad de perspectivas, usando diversos elementos de la vida cotidiana y organizar diversas actividades de aprendizaje. Así, se podría tener una variedad de proyectos usando objetos de la vida diaria para representar información numérica en forma significativa y conduciendo experimentos que resuelvan problemas reales. Estos ambientes pueden contar con una variedad de magazines, revistas, periódicos, videos, etc., que le permita a los estudiantes experimentar y usar diversos medios para comunicar sus ideas.

El Diseñador Instruccional también tiene que organizar los grupos de trabajo. Para esto, debe definir el tamaño del grupo de trabajo, los métodos de asignación de roles a los estudiantes, la duración de cada uno de los grupos y los tipos de grupos que se tendrán. Los grupos son heterogéneos y muchas veces se tienen roles previamente establecidos, es conveniente además poder involucrar a personas externas al salón de clase. Una experiencia en Tucson e integra padres y miembros de la comunidad en actividades académicas de sus estudiantes [JON92].

De igual forma, se deben establecer las estructuras sociales que promueven el comportamiento dentro del grupo de trabajo. Estas estructuras son reglas y estándares de comportamiento, llevando a cabo varias funciones en la interacción grupal, e influenciando en la actitud del grupo. Las reglas particulares dependen, por supuesto, del contexto del salón de clase. Por ejemplo, algunas reglas podrían ser dar igual oportunidad de participación, valorar las opiniones de los demás y argumentar en contar de las ideas de los demás.

2.5.2.2 Profesor como Facilitador

Barrow [Barr95] afirma que la habilidad del profesor al usar las habilidades de enseñanza facilitadoras durante el proceso de aprendizaje de pequeños grupos es el determinante más importante en la calidad y éxito de cualquier método educativo ayudando a: 1) desarrollar el pensamiento de los estudiantes o habilidades de razonamiento (resolución de problemas, metacognición, pensamiento crítico) cuando aprenden y 2) ayudarlos a llegar a ser más independientes, aprendices auto-dirigidos (aprender a aprender, administración del aprendizaje).

Las actividades a realizar son:

- Modelar pensamientos de orden mayor haciendo preguntas que verifiquen el conocimiento profundo de los estudiantes. Para hacer esto, el facilitador frecuentemente pregunta: ¿Porqué? ¿Qué significa? ¿Cómo sabes que es cierto?. Barrow afirma que las interacciones entre los estudiantes y el facilitador son a un nivel metacognitivo, y que el facilitador evita expresar una opinión o dar información a los estudiantes. El facilitador No usa su conocimiento del contenido temático para hacer preguntas que “lleven” al aprendiz a la respuesta correcta [BAR92].
- Un segundo rol es cambiar el pensamiento del estudiante. El facilitador (y ojalá los otros estudiantes en el ambiente colaborativo) frecuentemente estarán preguntando ¿Qué piensas que significa?, ¿Cuáles son las implicaciones de lo que se ha dicho? ¿Hay algo más? El pensamiento superficial y nociones vagas no cambiarán. Esto implica dar pistas o ayudas, proveer retroalimentación, redirigir el esfuerzo de los estudiantes y ayudarlos a usar una estrategia. Uno de los principios básicos del facilitador es dar la suficiente ayuda al estudiante cuando la necesite, ni mucha ni poca, de tal forma que el estudiante mantenga cierta responsabilidad para su propio aprendizaje.
- El profesor como facilitador, no debe influir sobre el aprendizaje del estudiante diciéndole que hacer o cómo pensar, sino que por el contrario debe ser hecho de tal forma que lo lleve al eje principal del pensamiento. Esto es diferente del modelo socrático ampliamente utilizado en la educación tradicional donde el profesor tiene la respuesta “correcta” y la tarea del aprendiz es adivinar/deducir a través de preguntas lógicas la respuesta correcta. El concepto de un aprendizaje guiado y la zona de desarrollo próximo [VIG78] es una representación más precisa del aprendizaje que se da al interactuar el aprendiz con el profesor.
- Por ejemplo, un grupo colaborativo de estudiantes jóvenes que han trabajado acerca del crecimiento económico de los países latinoamericanos, han seleccionado un método comparativo para exponer sus resultados. Su profesor puede guiarlos para que utilicen una matriz para organizar su información. Cuando el grupo termine, el profesor les dará una retroalimentación acerca del trabajo. Al hacerlo, no les dirá si estuvo bien o mal, sino que les hará preguntas que les ayude a verbalizar sus razones para completar la matriz como la hicieron. El principio que el profesor siguió fue guiar lo suficiente a los estudiantes, de tal forma, que ellos puedan continuar su aprendizaje resaltando en las ideas de los otros miembros del grupo.

A continuación se mencionan algunas de las técnicas que pueden ser utilizadas para lograr los objetivos antes propuestos. Una de las técnicas es la denominada cuestionamiento por pares [KIN93], que consiste en darle a los estudiantes partes de preguntas para que ellos construyan los cuestionamientos y lo hagan a sus compañeros de clase. Algunas de estas partes de preguntas pueden ser:

- “¿Cuál es la idea principal de...?”
- “¿Qué pasa si ...?”
- “¿Cómo afecta a?”
- “¿Por qué es importante ...?”

- “¿Cómo se relaciona ... con lo aprendido antes?”
- “¿Qué conclusiones se pueden deducir de ...?”

Una variación del método anterior es el conocido como compartir-pensamiento-en-pares. Los estudiantes primero trabajan en su problema de forma individual, luego comparan sus respuestas con un compañero de clases y sintetizan una solución en conjunto. Los pares pueden a su vez compartir sus soluciones con otro par de estudiantes o con toda la clase. Otra variación que se conoce es TAPPS (Resolución de problemas en pares pensando en voz alta) [LOC87]. En este esquema los estudiantes trabajan los problemas en pares, con uno de ellos ejerciendo el papel de quien resuelve el problema y el otro como el que escucha la solución. El primero expresa verbalmente todo lo que piensa respecto a la solución del problema, luego los roles son intercambiados.

Otra estrategia es la JIGSAW [ARO78], que es una estrategia apropiada para cuando la tarea tiene distintos aspectos o componentes. Se forman los equipos, donde cada persona tiene definida una responsabilidad para un aspecto de la tarea en cuestión. Una interdependencia positiva es obtenida debido a que cada estudiante tiene diferente información que se necesita para completar la tarea.

Otra de las estrategias utilizadas y conocidas es la denominada Cabezas numeradas (Numbered Heads Together) [KAG92]. Esta técnica facilita el funcionamiento exitoso del grupo debido a que todos los participantes del grupo necesitan saber y estar listos para explicar las respuestas del grupo y debido a que cuando los estudiantes ayudan a sus compañeros de clase, ellos se ayudan a sí mismos y a todo el grupo, porque la respuesta dada pertenece a todo el grupo, no solamente a la persona del grupo que la está haciendo. La idea de esta técnica es que cada estudiante en cada grupo se enumere (1 a 4), luego el profesor o un estudiante hace una pregunta del tema en estudio, cada grupo se junta para dar una respuesta y finalmente el profesor selecciona un número entre 1 y 4 y la persona que tenga dicho número explica la respuesta.

2.5.2.3 Profesor como Instructor

En este esquema las actividades del profesor son las más parecidas a los modelos de educación tradicionales. Corresponde a realizar actividades de enseñanza tanto de las unidades temáticas como de las habilidades sociales y de trabajo en grupo. El conjunto de actividades que debe realizar son:

- Explicar la tarea, la estructura cooperativa y las habilidades sociales requeridas.
- Monitorear e Intervenir.
- Evaluar y Procesar.

Una de las tareas que debe cumplir el profesor como instructor, es enseñarle a los estudiantes las habilidades de colaboración. Muchos estudiantes - especialmente los más brillantes- comienzan con una resistencia a trabajar en equipos. Además, los conflictos interpersonales - usualmente tienen que ver con diferencias entre los integrantes del grupo con respecto a habilidad, sentido de responsabilidad, ética- inevitablemente se acrecientan en el trabajo en grupo y pueden seriamente interferir con la efectividad del grupo. Por esta razón, es conveniente que el profesor como entrenador enseñe estas habilidades, de resolución de problemas y de trabajo en equipo.

Trabajar efectivamente en equipo no es algo que aparezca en las personas de la nada o algo que frecuentemente se enseñe en los salones de clase. La creencia es que el colocar a las personas en grupos de 3 o 4 es suficiente para que haya un trabajo colaborativo. Una forma ideal es preparar a los estudiantes con algunos elementos instruccionales que generen una apreciación de lo que significa un equipo de trabajo y fortalecer las relaciones interpersonales que ayudan al desempeño del equipo [Bell94].

Los estudiantes no saben instintivamente como interactuar efectivamente con otras personas. Las habilidades sociales, así como otras habilidades, deberían ser enseñadas y reforzadas. Las actividades en equipos de trabajo ayudarán a los estudiantes a conocerse y a confiar entre ellos.

Otras habilidades sociales importantes se refieren a aceptar y soportar a los demás en la resolución de problemas de una forma constructiva. De esta forma, el rol como Entrenador, incluye modelar habilidades interpersonales positivas, hacer que los estudiantes practiquen dichas habilidades.

Respecto al monitoreo, Johnson & Johnson [JOH98], plantean un modelo de 3 pasos para un buen monitoreo:

- Chequear si los estudiantes están trabajando juntos.
- Chequear si los estudiantes están haciendo el trabajo bien.
- Observar y dar retroalimentación.

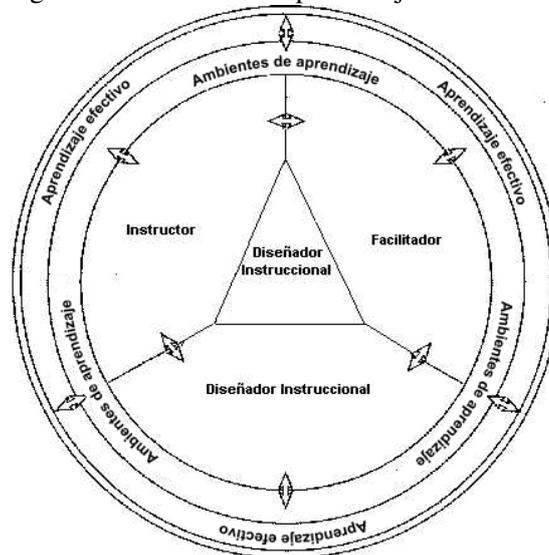
Finalmente, con respecto a la evaluación, los profesores como Instructores necesitan conducir 3 tipos de evaluaciones:

- Diagnóstica (Evalúa el nivel actual de conocimientos y habilidades de los estudiantes).
- Formativa: Monitorea el progreso en el logro de los objetivos.
- Sumativa: Proveer datos para juzgar el nivel final del aprendizaje de los estudiantes.

Estos esquemas de evaluación necesitan enfocarse en los procesos y los resultados del aprendizaje e instrucción, y deben llevarse a cabo en los ambientes apropiados.

Uno de los elementos que más se ha analizado y más controversia ha generado en el aprendizaje colaborativo se refiere a los mecanismos de evaluación, algunos defienden la evaluación Grupal y otros la individual. Kagan [KAG95] se opone a la evaluación grupal, argumentando que esta práctica no es segura para los estudiantes y disminuye la motivación en lugar de aumentarla. Pero, independiente de si el esquema seleccionado es individual o grupal seleccionado, se recomienda esquemas de evaluación donde haya participación de los estudiantes guiados por el profesor, logrando de esta forma estudiantes más autónomos, auto-reflexivos y responsables [KOH93].

Figura 2.1: Modelo de Aprendizaje Colaborativo



La figura 2.1 presenta los roles de los profesores en este esquema colaborativo, destacándose cuatro etapas:

- En la primera etapa el rol es desempeñado totalmente por el Diseñador Instruccional y corresponde a las actividades de configuración inicial y definición de las tareas a realizar por parte del grupo de estudiantes. Estas incluyen entre otras cosas un conjunto de actividades pre-instruccionales, mencionadas anteriormente.
- En la segunda etapa el rol es desempeñado por el profesor en sus tres esquemas: Diseñador Instruccional, instructor y facilitador, y corresponde a las que ocurren durante el proceso

mismo. Aquí cada uno de los roles puede ser desempeñado; el diseñador Instruccional, reacomodando las condiciones del entorno de aprendizaje para que sea más efectivo; el Instructor, definiendo las actividades que se necesitan afianzar o aprender por parte del grupo de estudiantes; y el Facilitador, elaborando esquemas donde se logre un desarrollo cognitivo a mayor escala en los estudiantes.

- Si se logra trabajar en cada una de las actividades por parte del profesor teniendo en cuenta su posible rol, es posible desarrollar unos ambientes de Aprendizaje Efectivos, que aunados a todo el trabajo puedan lograr un Aprendizaje Efectivo.

Independiente del Rol que desempeñen, los profesores deberán ser capacitados para poder desempeñar estas actividades de una forma correcta. Por tal razón se debe definir una política coherente y constante de capacitación a nivel profesoral, para entender cuándo y cómo intervenir en un ambiente académico para lograr un aprendizaje más significativo.

Implementar un mecanismo de aprendizaje colaborativo dentro de las aulas de clase no es un proceso fácil, su implementación puede llevar a cabo un proceso de 3 años, que aunque al comienzo es muy difícil - sobretodo por el cambio cultural y de roles, es un proceso que vale la pena llevar a cabo [JOH94]

Figura 2.2: Nuevo esquema en el aprendizaje colaborativo



La Figura 2.2 representa el nuevo esquema que se presenta en el aprendizaje Colaborativo: profesores, estudiantes y contexto continuamente están interactuando para definir un verdadero aprendizaje. Solamente a través de una interacción total entre cada uno de éstos componentes puede lograrse un aprendizaje significativo.

Algunos de los elementos que se deben considerar al capacitar a los profesores en torno al Aprendizaje Colaborativo son:

- Familiarizar al profesor con varias definiciones del aprendizaje Colaborativo.
- Explicar y dar ejemplos de los conceptos claves en el Aprendizaje Colaborativo, tales como Interdependencia Positiva, Responsabilidad Individual, Habilidades Colaborativas, Procesamiento Grupal, entre otras.
- Considerar varias teorías de aprendizaje y las filosofías de educación en relación con el Aprendizaje Colaborativo.
- Analizar las fortalezas y debilidades del aprendizaje Colaborativo.
- Anticipar problemas que puedan surgir con la implementación de éstos modelos y prever posibles planes de solución.
- Experimentar una gran gama de técnicas de Aprendizaje Colaborativo, tales como JIGSAW, MURDER, Round Robin, entre otras.
- Considerar las diferentes habilidades colaborativas que pueden ser utilizadas, tales como: Interrumpir apropiadamente, esperar pacientemente, preguntar, entre otras.
- Considerar como los principios del Aprendizaje Colaborativo aplican a la interacción social fuera del aula de clases.
- Familiarizarse con los recursos disponibles para lograr un aprendizaje continuado basado

en Aprendizaje Colaborativo.

Algunas sugerencias para enseñar el uso de CL en la educación de los profesores pueden ser resumidas en las siguientes actividades:

Presentarle a los profesores lecciones previamente planeadas puede ser muy utilizado entre los profesores que están sobrecargados en tiempo, sin embargo, es mejor enfocarse en los principios del CL, tales como la interdependencia positiva, que sirve como una base para que los profesores entiendan las lecciones existentes y puedan crear otras similares.

Elaborar planes de capacitación o seminarios en períodos cortos de tiempo (P.ej: 5 horas diarias durante 5 días), puede ser benéfico durante las jornadas de vacaciones de los profesores y ayudarles a acumular las horas de entrenamiento y capacitación que ellos necesitan tener, sin embargo, este tipo de mecanismos hace que tengan poco tiempo para reflexionar sobre el uso adecuado de CL en sus clases. Todos estos planes de capacitación pueden llevarse a cabo a través de actividades colaborativas, es decir, la idea debe ser enseñar aprendizaje Colaborativo a través de un Aprendizaje Colaborativo. CL debería ser enseñado de forma Colaborativa. En otras palabras, se les debería enseñar a los profesores a usar CL en forma colaborativa, en la que participen como grupos, de esta forma los profesores logran tener la perspectiva de los estudiantes en grupos CL.

Presentar CL como algo simple de aprender y usar puede ayudar a que varios profesores se inscriban en un seminario o plan de capacitación, pero esto malinterpreta seriamente la complejidad de CL y el esfuerzo necesitado para aplicarlo bien.

Es importante considerar antes de finalizar este parte mencionar algunos elementos que NO constituyen un Aprendizaje Colaborativo [COL01].

- CL no es nuevo. Lleva más de un siglo aunque solamente después de los 70's ha comenzado a ser estudiado integralmente.
- CL no puede ser aplicado siempre. Debería ser combinado con la instrucción tradicional, con trabajo individual y otras formas de pedagogía.
- CL no es mágico. Aunque las investigaciones recientes demuestran los resultados positivos de su uso, CL debe ser combinado con otras formas de buena enseñanza para que sea exitoso.
- CL no funciona por sí solo, se necesita una cultura de colaboración en la clase, en el colegio y en el entorno.

No es simple. Hay mucho que aprender sobre CL debido a que las actividades en grupo son más complicadas que la enseñanza tradicional, la dinámica de los grupos crea nuevas variables a considerar. No todo al tiempo. CL es un gran cambio y por lo tanto requiere tiempo para ajustarse, por tal razón debe ser incorporado gradualmente y lentamente.

2.6 Plan para la implementación de una actividad colaborativa dentro del salón de clases

A continuación se describe una pequeña guía para la implementación de actividades colaborativas con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta guía incluye las actividades a realizar en la etapa de Inicio (Configuración Inicial) y aquellas actividades que se requieren para garantizar los principios básicos de una actividad Colaborativa.

2.6.1 Configuración Inicial

2.6.1.1 Tarea Grupal. Definir los objetivos general(es) y particular(es) de la(s) tarea(s) a realizar por parte de los estudiantes

Actividades recomendadas: Diseñe tareas que consiga que los participantes se conecten unos a otros como personas más que como aprendices. Diseñe tareas que le permitan a los

participantes tomar decisiones individuales y grupales.

2.6.1.2 Tiempo estimado para la realización de la tarea

Cuánto tiempo se necesita para el cumplimiento total de la tarea, incluyendo el tiempo de formar los grupos, dar instrucciones, explicar la tarea, llevar a cabo la tarea, evaluar y analizar los resultados.

Actividades recomendadas:

Incluya períodos de reflexión de tal forma que los participantes se enfoquen en hacer raciocinios respecto a las actividades realizadas y puedan integrar lo aprendido con lo conocido.

Dependiendo de la actividad puede organizar los grupos para que duren 1 hora, 1 día, 1 semana o más dependiendo de la actividad a realizar.

Nadie sugiere que la clase sea organizada en grupos colaborativos todo el tiempo. Muchas actividades requieren que haya una combinación entre una actividad magistral dada por el profesor y otra parte en torno a una actividad colaborativa. Haga un balance entre este tipo de actividades.

2.6.1.3 Recursos/Materiales. Qué recursos/materiales se necesitan para llevar a cabo la actividad.

Actividades recomendadas:

Distribuya los materiales de tal forma que los participantes entiendan que deben trabajar juntos o no lograrán la meta. De a cada participante sola una parte del material que será aprendido.

2.6.1.4 Formar los grupos. Cuántos estudiantes conformarán el grupo.

Qué características se considerarán para la conformación de los grupos. Se tendrán grupos homogéneos o heterogéneos. Cuánto tiempo estarán los estudiantes en cada grupo.

Actividades Recomendadas:

Trate de formar grupos que sean heterogéneos en el nivel de habilidad, personalidad, nivel de escolaridad, profesión, género.

Evite formar grupos en los que las mujeres y las minorías no sea tan pequeño.

En la medida que sea posible, seleccione usted mismo los grupos, sobretodo cuando los grupos no son expertos en técnicas colaborativas.

Entre más pequeños sean los grupos mucho mejor, se recomienda grupos de no más de 4 personas.

Utilice diferentes estrategias para formar los grupos.

2.6.1.5 Distribución Física Cómo distribuir los estudiantes dentro del salón de clases. Cómo organizar los estudiantes dentro de cada grupo.

Actividades recomendadas:

Organice los grupos distantes para que no interfieran entre sí.

Organice los participantes del mismo grupo de tal forma que queden juntos.

El salón debe ser lo suficientemente flexible para que los participantes se puedan mover y cambiar de lugar libremente.

Variar la posición del escritorio del profesor.

2.6.2 Principios Básicos.

2.6.2.1 Interdependencia Positiva.

Cómo estructurar la tarea(s) para asegurar la participación de todos los estudiantes dentro de cada grupo. Cómo usar “recompensas” de grupo para lograr que los estudiantes trabajen en equipo. Cómo dividir la(s) tarea(s). Cómo asignar roles. Qué materiales deberán compartir los estudiantes. Cómo lograr que los estudiantes reconozcan la importancia del trabajo colaborativo. Johnson & Johnson [JOH92] menciona 9 tipos de Interdependencias:

2.6.2.2 Interdependencia Positiva de Meta

Este tipo de interdependencia existe cuando en el grupo se comparte una meta o metas comunes. Por ejemplo, la meta puede tratarse de escribir una composición literaria, de que todos los miembros del grupo entiendan la forma de resolver un problema matemático o de que todo el grupo aprenda cómo se colabora en un grupo.

2.6.2.3 Interdependencia Positiva de Recompensa

Este tipo existe cuando la recompensa que puede obtener cada uno de los miembros del grupo es afectada por la recompensa que pueden obtener los demás miembros del grupo. Por ejemplo, en una actividad cada participante puede obtener puntos extra en una calificación final si todos los miembros del grupo sacan un puntaje superior a un 80%. La recompensa utilizada depende de las motivaciones particulares del grupo, y de los objetivos del facilitador y de la actividad.

2.6.2.4 Interdependencia Positiva de Rol

Cuando existe interdependencia positiva de rol, a los miembros del grupo se les asignan roles complementarios e interconectados que especifican responsabilidades que el grupo debe cumplir para terminar la tarea. Estos roles deberían estar en capacidad de rotar, ya sea durante el desarrollo de la actividad o en una actividad posterior. Para este propósito, los roles deben ser diseñados de acuerdo con el propósito de la actividad. En el caso de una actividad en la que los participantes deban leer y entender una composición literaria, una persona puede ser quien elabora los resúmenes; otro puede ser el revisor, que se encarga de verificar la veracidad de los resúmenes elaborados; y otro puede ser el elaborador, que brinda ejemplos que conecten el material desarrollado por el grupo con el conocimiento que se ha obtenido anteriormente.

2.6.2.5 Interdependencia Positiva de Recursos

En este tipo de interdependencia, cada miembro tiene solamente una porción de la información, materiales, o herramientas necesarias para completar la tarea. En este caso, para poder cumplir los objetivos de la actividad, los miembros deben combinar los recursos que cada uno tiene.

2.6.2.6 Interdependencia Positiva de Identidad

En la interdependencia positiva de identidad, los grupos comparten una identidad común. Esta puede ser apoyada al darles la posibilidad a los miembros de cada grupo escoger un nombre de grupo, una bandera, un lema, un himno, un saludo, etc. Los países, clubes, equipos deportivos y los colegios utilizan este tipo de interdependencia positiva para intentar crear una identidad compartida entre sus ciudadanos, miembros y estudiantes.

2.6.2.7 Interdependencia de Entorno

En esta interdependencia los miembros de cada equipo están atados al entorno físico en el que se desarrolla la colaboración. En el caso de que la actividad sea apoyada por herramientas computacionales, y que la actividad sea distribuida, el entorno al cual están atados los participantes es meramente virtual. Es en este espacio virtual en el cual los participantes deben desarrollar la actividad.

2.6.2.8 Interdependencia Positiva de Fantasía

A los miembros del grupo se les brinda una tarea imaginaria, pero significativa para la actividad. Los miembros del grupo deben acordar una forma de solucionarla. Estas tareas imaginarias pueden tratarse de hazañas extremas, como por ejemplo acabar con una amenaza para la vida en la Tierra, o manejar tecnología futura avanzada. Los ejemplos más típicos de este tipo de interdependencia son los juegos colaborativos, en los que cada miembro de los grupos se le asigna un rol imaginario.

2.6.2.9 Interdependencia Positiva de Tarea

El trabajo a realizar por cada miembro del grupo debe ser realizado secuencialmente. En este caso los estudiantes deben dividirse el trabajo y enlazarse unos con otros. Tan pronto como una parte del grupo cumpla con su parte de la tarea, el siguiente grupo puede proceder con su responsabilidad, y a sí sucesivamente.

2.6.2.10 Interdependencia Positiva de Amenaza Externa

Aquí los miembros del grupo son confrontados con una amenaza externa al grupo (por ejemplo, otros grupos que estén realizando la misma actividad). De esta forma los miembros del grupo se sienten interdependientes, y que deben hacer lo mejor posible para ganar la competencia y estar por encima de sus oponentes.

Actividades recomendadas:

Solicitar un solo producto.

Asigne roles a los participantes de tal forma que la tarea sea rotada entre todos.

Dé a cada participante diferentes recursos críticos.

Seleccione un participante del grupo para que explique (en forma oral o escrita) los resultados obtenidos y los métodos utilizados para lograrlos, y dé a cada participante la nota por la participación. Evite seleccionar el mejor alumno.

Dé bonos en los exámenes del grupo en los que la mínima nota o la nota promedio excede un mínimo establecido.

2.6.2.11 Responsabilidad Individual Cómo prevenir el problema de tener dentro del grupo personas que no hagan nada.

Cómo asegurar que cada estudiante asuma la responsabilidad para: Su aprendizaje y lograr cumplir su tarea asignada. Ayudar a los otros integrantes del equipo a completar la parte de su tarea.

Actividades recomendadas:

Evalúe el desempeño de cada participante individualmente.

Mantenga el tamaño de los grupos pequeños.

Haga evaluaciones orales aleatorias.

Daga un examen de contenido al final de la lección a todos los estudiantes. La recompensa individual estará basada en el promedio total de todos los integrantes del grupo.

2.6.2.12 Habilidades Cognitivas e interpersonales

Cómo seleccionar las habilidades cognitivas e interpersonales que serán desarrolladas. Cómo desarrollar una conciencia (awareness) en los estudiantes del uso de éstas habilidades. Qué técnicas usaré para ayudar a los estudiantes a desarrollar las técnicas o habilidades seleccionadas. Qué comportamiento esperaré ver en los estudiantes que estén comprometidos durante el trabajo grupal. Qué habilidades colaborativas se espera cumplan los estudiantes.

Actividades recomendadas:

Ofrezca ideas para un efectivo funcionamiento grupal.

Asegúrese que los participantes perseveren en practicar las habilidades sociales aprendidas.

Enseñe resolución de conflictos (tolerancia, aceptar sugerencias).

2.6.2.13 Interacción Simultánea Qué mecanismos se utilizarán para lograr una comunicación efectiva.

Actividades recomendadas:

Provea de actividades donde se desarrolle un buen sistema de comunicación.

Facilite los medios adecuados para lograr una comunicación efectiva.

Crear contextos interactivos en los que los estudiantes tengan razones auténticas para escucharse entre sí, hacer preguntas, clarificar temas y re-plantear sus puntos de vista.

Fomentar mecanismo donde se dé igual participación por parte de los estudiantes (Ej: turnos).

2.6.2.14 Evaluación y Reflexión Qué será evaluado – aprendizaje académico e interpersonal.

Quién evaluará el desempeño- autoevaluación, pares, profesores. En qué proporción, si hay, las notas individuales estarán basadas en el desempeño grupal. Cómo y cuándo monitorear y ayudar a los grupos en el logro de los objetivos de la(s) tarea(s).

Actividades recomendadas:

Defina qué eventos o acciones serán observadas y analizadas.

Determine el periodo de tiempo que se harán dichas observaciones.

Haga que el grupo regularmente evalúe su desempeño.

Dé retroalimentación sobre los resultados obtenidos.

Moverse constantemente entre los grupos, con el fin de tener mayor contacto personal con cada uno de ellos.

2.6.2.15 Actividades Extensión Qué tareas asignaré a los grupos que terminan antes de lo previsto.

Actividades recomendadas:

Chequear si verdaderamente han finalizado la tarea asignada.

Hacer que los grupos que finalizan antes comparen entre sí sus resultados.

Diseñar actividades “esponjas” (Actividades cortas, relacionadas a la tarea principal, que toman un tiempo corto en caso que algunos grupos finalicen antes del tiempo previsto).

2.7 APRENDIZAJE COLABORATIVO APOYADO POR COMPUTADOR

El Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador (CSCL) es un área emergente de las ciencias del aprendizaje referente a estudiar como las personas pueden aprender de manera conjunta con la ayuda de los computadores. Como veremos en este artículo, esta afirmación que parece tan simple involucra una complejidad considerable. La inclusión de aspectos colaborativos, mediación por computador y educación a distancia ha problematizado la noción del aprendizaje y ha llevado a nuevos interrogantes acerca de cómo estudiar este proceso. Así como muchos otros campos activos de la investigación científica, CSCL tiene una relación compleja que ha involucrado muchas disciplinas que son difíciles de integrar pero que incluyen importantes contribuciones que parecen incompatibles. El área de CSCL tiene una larga historia de controversia acerca de sus teorías, métodos y definición. Más aún, es importante ver CSCL como una visión de lo que puede ser posible con los computadores y de la clase de investigación que necesita ser conducida, más que aceptar un conjunto de prácticas de clase y laboratorios ampliamente aceptadas.

El uso de computadores en el salón de clase a menudo se ha observado con escepticismo. Se han visto por algunos críticos como algo aburrido y antisocial, como un mecanismo inhumano de enseñanza. CSCL está basado precisamente en la visión opuesta: intentar desarrollar nuevos productos y aplicaciones software que le brinden a los usuarios actividades creativas de exploración intelectual y de interacción al aprender en ambientes aislados. El potencial excitante de Internet para conectar a las personas de forma innovativa ha brindado un estímulo para la investigación en CSCL.

Así como CSCL se ha desarrollado, las barreras aparentes para diseñar, diseminar y efectivamente tomar ventaja del software educativo innovativo han llegado a ser más aparentes. Se requiere una transformación de todo el concepto de aprendizaje que se ha tenido, incluyendo cambios significativos en las instituciones, en los métodos de enseñanza y de aprendizaje [STA06].

2.7.1 CSCL Y APOYO DE LA TECNOLOGÍA.

Las investigaciones activas, el avance de los computadores y tecnologías de la comunicación, están construyendo nuevas formas de colaborar con el objetivo de diseñar en CSCL. El uso de estos medios en el dominio del Aprendizaje Colaborativo Asistido por Computador, ha sido considerado una oportunidad para la creación de artefactos, actividades y entornos que ofrezcan el fortalecimiento de las prácticas de los aprendices en la construcción de significados y también como soporte a la evaluación de los mismos [KOS02].

El apoyo de la tecnología a CSCL está creada con el fin de ayudar a un grupo de personas localizadas en un mismo sitio, o a un grupo de personas distribuidas en diferentes lugares, además; pueden ser previstos para mantener una comunicación, colaboración y coordinación de forma síncrona o asíncrona.

2.7.2 CSCL Y EDUCACIÓN.

La enseñanza del actual siglo ha estado marcada por el uso de los medios técnicos auxiliares, dentro de los cuales el computador ha desempeñado una función muy importante por las ventajas que incorporó, tanto para la explicación de los conceptos como para su retención [MAN96]. En la medida en que ha ido avanzando la tecnología se han buscado métodos que resulten efectivos para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde los sistemas de enseñanza conocidos con el nombre CAIS (computer assisted instruction - enseñanza asistida por computadora), que eran programas costosos y repetitivos, en los cuales no había independencia entre qué y cómo se enseña hasta los sistemas que incluyen la aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial como los ITS (sistemas tutores inteligentes) [MAN96].

Los ITS se caracterizan por ser programas de una enorme complejidad en la que se destacan tanto aspectos puramente informáticos como las limitaciones actuales de la Inteligencia Artificial o la psicología educativa, cuyos fundamentos no se han llegado a comprender completamente. De esta forma, se ha diversificado la búsqueda de nuevas soluciones prácticas y el planteamiento de nuevos paradigmas educativos. Por un lado aparecen las propuestas basadas en la creación de escenarios para la realización de actividades en grupo, donde se ponen en práctica las teorías cognitivistas del constructivismo social, que se han traducido en el desarrollo de sistemas basados en el trabajo colaborativo (CSCW) y más concretamente en el ámbito educativo, el aprendizaje colaborativo asistido por computador (CSCL) [JON90].

Por otro lado se han desarrollado nuevas metáforas educativas basadas en la simulación y en el desarrollo de entornos hipermedia [JON92], como tecnologías básicas en el enfoque constructivista [JON90]. Éste último, el concepto de hipertexto e hipermedia aparece a mediados de los años 60 como una nueva forma de organización de la información basada en nodos y enlaces de información textual o multimedia que forman una red que permite aumentar las posibilidades de recorrido, consulta y acceso al material.

CSCL está altamente relacionado con la educación. Considera todos los niveles de educación formal, desde los primeros años de escuela hasta postgrados al igual que en la educación informal. Los computadores se han convertido en un elemento muy importante en este tipo de educación, dado que ya hay políticas gubernamentales alrededor del mundo para dar acceso a los estudiantes a este tipo de tecnologías y acceso a Internet. La idea de fomentar a que los estudiantes aprendan a trabajar en conjunto en grupos pequeños ha sido un aspecto muy enfatizado desde las ciencias sociales. Sin embargo, la habilidad para combinar estas dos ideas (apoyo computacional y aprendizaje colaborativo) con el objetivo de fortalecer el aprendizaje requiere un cambio que CSCL se espera lo realice [KOS02].

2.7.3 Ventajas del CSCL

Entre los logros del aprendizaje colaborativo asistido por computador se identifican las siguientes competencias [STA06]:

- Genera una interdependencia positiva, abarcando las condiciones organizacionales y de funcionamiento que deben darse al interior del grupo. Los miembros del equipo se necesitan unos a otros y confían en el entendimiento y éxito de cada persona. EL Aprendizaje Colaborativo Apoyado por Computador considera interdependencia en el establecimiento de metas, tareas, recursos, roles, premios.
- Promueve la interacción de las formas y del intercambio verbal entre las personas del grupo, lo que afecta finalmente los resultados del aprendizaje. En la medida en que se posean diferentes medios de interacción, el grupo podrá enriquecerse, aumentar sus refuerzos y retroalimentarse.
- Valora la contribución individual dado que cada miembro del grupo asume íntegramente su responsabilidad en la tarea, a la vez que al socializarla recibe las contribuciones del grupo.
- Estimula habilidades personales y de grupo al permitir que cada miembro participante desarrolle y potencie las habilidades personales y grupales como: escuchar, participar, liderar, coordinar actividades, realizar seguimiento y evaluar.
- Obliga a la autoevaluación del grupo. El aprendizaje colaborativo exige evaluar la efectividad del grupo, evaluar lo realizado por los integrantes en la consecución de los objetivos

Entre los principales logros que se consiguen a través de las tareas grupales mediadas por computador destaca:

- Promueve el logro de objetivos cualitativamente más rico en contenido, pues reúne propuestas y soluciones de varias personas del grupo.
- Aumenta la motivación por el trabajo individual y grupal, dado que hay una mayor cercanía entre los miembros del grupo y compromiso de cada sujeto con el resto.
- Aumenta el aprendizaje de cada cual, debido a que se enriquece la experiencia de aprender.

2.7.4 Algunas experiencias con el uso del computador

En la literatura existen algunas experiencias respecto a la utilización del computador para apoyar el proceso de colaboración. En su descripción de la implementación de la clase del mañana de Apple Computers, Dwyer [DWY94] menciona que la interacción entre los estudiantes fue más natural y espontánea en ambientes donde se trabajaba con computadores, que en la clase tradicional.

Richards et al. [RIC86], han examinado el uso de actividades de aprendizaje individualista, cooperativa y competitiva en el computador. Los estudios han incluido diversos grupos de estudiantes con intensidad horaria de hasta 30 horas. El Aprendizaje Colaborativo apoyado por computador, comparado con los esfuerzos individuales y competitivos en el computador, ha promovido entre otros aspectos: (a) mayor cantidad del logro diario obtenido, (b) mayor calidad del logro diario obtenido, y (c) mayor éxito en la solución de problemas. Las actividades de cooperación en el computador promovieron mayor motivación entre los participantes para resolver problemas.

De igual forma, en términos de participación oral, los estudiantes en condiciones colaborativas, comparados con estudiantes en condiciones competitivas e individualísticas, hicieron menos preguntas a los profesores, y más entre ellos mismos, realizaron más cuestionamientos relacionados con la tarea a solucionar y menos preguntas de carácter social, y generalmente se comprometieron en interacciones más positivas relacionadas con la solución de la tarea con sus compañeros [STA89].

Junto al trabajo de Richards, existe una gran cantidad de estudios que han encontrado que

los estudiantes interactuando actividades colaborativas e instrucción apoyada por computador aprenden mejor que los estudiantes que usan instrucción basada en computador mientras trabajan individualmente [COX85, DAL90].

También, algunos estudios más antiguos han demostrado que el uso de computadores en las salas de clase incrementa el comportamiento cooperativo y la interacción verbal orientada a las tareas [CHE81, WEB92]. Usar tecnologías computarizadas colaborativamente con los compañeros de clase parece ser más divertido y más agradable, así como más efectivo, para la mayoría de los estudiantes.

Cuando la colaboración es apoyada por computador, el diseño del sistema impacta en el proceso de colaboración. Esta mediación tiene ventajas metodológicas: el experimentador puede tener control explícito sobre algunos aspectos de la colaboración. El computador como medio también tiene efectos pedagógicos: apoyar los tipos de interacciones que se espera promuevan el aprendizaje. Dillenbourg menciona tres ambientes en los cuales el computador influencia la colaboración: dos personas colaboran en una tarea basada en computador, colaboración mediada por computador y aprendizaje colaborativo humano-computador [DIL95].

A pesar del auge, crecimiento e impacto del aprendizaje colaborativo como estrategia instruccional, aún falta mucho por investigar sobre el impacto del aprendizaje colaborativo asistido por computador. Muchas de las tecnologías existentes tradicionalmente están desarrolladas bajo un esquema individualista y no de grupo. Adicionalmente, muchos investigadores coinciden en mencionar que existen muchas oportunidades de investigación en torno al uso de tecnologías informáticas para apoyar los procesos educativos, argumentando la falta de teorización respecto a los modelos conceptuales de cómo integrar la tecnología y los equipos de trabajo, y la falta de estrategias de evaluación, entre otros aspectos [JOH96, KUM96].

El análisis de algunas herramientas en CSCL revela la existencia de una gran cantidad de ambientes que promueven el aprendizaje por medio del desarrollo de proyectos colaborativos. Ambientes para el desarrollo de aplicaciones de groupware como Habanero [HAB96], TOP [GUE98] y GroupKit [ROS97], demuestran la utilidad y el andamiaje tecnológico para incrementar la productividad y la calidad. La mayoría de estos ambientes son muy genéricos y no brindan mecanismos específicos para direccionar temas como la teoría del aprendizaje, cultura, evaluación, y aquellos relacionados con procesos colaborativos de enseñanza-aprendizaje.

El computador no solamente puede ser una buena herramienta para colaborar sino un buen medio para introducir actividades de aprendizaje colaborativo en las salas de clase. Sin embargo, la forma en que las actividades son propuestas dentro de un ambiente CSCL no necesariamente conlleva a la colaboración entre los integrantes del grupo, como varios autores han reportado cuando ellos han usado sus ambientes en situaciones reales. Guzdial afirma que simplemente crear un espacio para la discusión y la definición de un tema (en el ambiente CaMILE) no necesariamente lleva a los participantes a una discusión adecuada [GUZ97]. O'Neill afirma que si no está presente una real interdependencia positiva en las tareas propuestas, la colaboración en realidad no se dará [ONE94]. Estudios realizados con el sistema Belvedere indican que se necesita estructurar los roles y las actividades del trabajo de los estudiantes [SUT97].

En la literatura sobre CSCL se ha encontrado adicionalmente muchos otros ambientes computacionales, de los cuales pocos proveen mecanismos donde expliciten el proceso de colaboración, y brinden mecanismos que puedan apoyar el monitoreo y evaluación del proceso mismo. Entender el modelo de colaboración es un componente importante dentro de ambientes CSCL exitosos, pero desafortunadamente, existen pocos ambientes computarizados que apoyen este modelo. Por ejemplo, CLARE [Wan94] está basado en un modelo de procesos denominado SECAI, que metafóricamente lleva a los estudiantes desde una posición individual a una perspectiva integrada y colaborativa. Es uno de los pocos ambientes computacionales que plantea un modelo de colaboración, pero no permite evaluar ni monitorear este proceso.

Para lograr el aprendizaje en una forma colaborativa, se hace necesario definir un proceso de colaboración que permita monitorearlo y evaluarlo, y entender de esta forma cómo funciona, para después poder transmitirlo a los estudiantes. La idea es que, si continuamente se mejora el proceso de colaboración, la calidad y cantidad del aprendizaje de un grupo de estudiantes continuamente se incrementará. Como lo menciona Ewing, se necesita saber más acerca del proceso que se da en las interacciones entre un grupo de personas trabajando colaborativamente [EWI02].

Se hace necesario proveer por lo tanto, un apoyo al diseño de actividades educativas, y disponer de elementos apropiados para la construcción de herramientas computacionales educativas, específicamente ambientes que brinden apoyo al monitoreo y evaluación del proceso de colaboración. Kumar menciona que los procesos de colaboración deben ser evaluados basándose en un conjunto de lineamientos pedagógicos que garanticen que la colaboración se logre de una manera apropiada, y con interacciones positivas de todos los pares [KUM96].

La promesa del aprendizaje colaborativo es permitir a los estudiantes aprender en contextos relativamente realistas, cognitivamente motivantes y enriquecidos socialmente. Para poder lograr este cometido, se hace necesario, antes de implementar esquemas colaborativos computacionales, entender el proceso de colaboración que se genera al interactuar un grupo de trabajo, para posteriormente poder enseñar y mejorar este proceso. Dicha mejora requiere de la utilización de medios computarizados para poder lograr una evaluación más completa y un análisis más detallado.

2.7.4.1 Computer-Supported Intentional Learning (CSILE)

El modelo de ambiente de aprendizaje intencional apoyado por el computador, fue desarrollado originalmente a finales de los años 80, en la Universidad de Toronto, Canadá [SCA89]. El modelo es un ambiente de aprendizaje en red, que permite procesos de nivel superior de indagación en educación elemental. CSILE está diseñado para construir, articular, explorar y estructurar conocimientos. El sistema contiene herramientas para texto y proceso de gráficos, cuya parte central la constituye una base de datos comunitaria para producir, buscar, clasificar y enlazar el conocimiento. Para facilitar el proceso del aprendizaje en profundidad, los propios estudiantes son responsables de producir todo el conocimiento en la base de datos.

El sistema facilita compartir los logros cognitivos, proporcionándole a cada estudiante el acceso a todos los textos, comentarios y gráficos elaborados por los otros estudiantes. Los estudiantes utilizan CSILE para escribir notas, crear gráficos, leer y comentar la producción de unos y otros, en el contexto del dominio de conocimientos tales como las matemáticas, física, biología e historia.

En 1996, CSILE desarrolló una herramienta que permite que las bases de datos de CSILE puedan ser accesadas por un browser de red normal, tal como Netscape o Microsoft Explorer. La versión comercial de CSILE llamada Knowledge Forum, está disponible en la Web desde 1997 (<http://kf.oise.utoronto.ca/>) y comprende un completo ambiente de construcción de conocimientos. Es decir, permite a los usuarios crear una comunidad de construcción de conocimientos. Cada comunidad crea su propia base de datos en la cual se pueden guardar notas, conectar ideas y desarrollar niveles superiores al conocimiento previo. La posibilidad de tomar notas, buscar y las características organizacionales de esta sofisticada herramienta, le permite a cualquier tipo de comunidad, construir conocimientos. Una comunidad académica en el ámbito escolar o universitario, por ejemplo, o una alianza de administradores o una comunidad de padres y profesores, e incluso una organización política, o de salud, etc.

Los usuarios de Knowledge Forum, pueden conectarse a sus bases de datos de dos maneras; a través de una aplicación almacenada en su computador (Knowledge Forum Client) y a través de un browser (Explorer o Netscape) utilizadas en la WWW. Este programa incluye herramientas de construcción de conocimientos para:

- Colaborar
- Construir redes de ideas
- Construir, almacenar y recuperar notas
- Referencias, citas y seguimiento de notas
- Identificar los espacios vacíos de conocimiento
- Visualizar las bases del conocimiento desde diferentes perspectivas

Se compararon los procesos de aprendizaje de diferentes salas de clases en Canadá y Finlandia, utilizando CSILE. Sus resultados indican que las diferencias entre las culturas de aprendizaje, tienen una fuerte influencia en la manera como el ambiente CSILE fue incorporado en la práctica de la clase. Los investigadores encontraron dos tipos de clases, que denominaron colaborativa y tradicional. El análisis indica que existe una substancial diferencia epistemológica en la naturaleza de la indagación entre los grupos colaborativos y tradicionales que emplean CSILE. Mientras el grupo colaborativo se comprometió a incrementar los procesos orientados a la explicación de la indagación, el grupo tradicional continuamente se preocupó de los hechos y de la información descriptiva.

Analizando las preguntas de investigación de los estudiantes y el conocimiento producido por ellos, se reveló que la indagación colaborativa de los estudiantes era más explícita, enfocada tanto en la generación de su propia explicación a las preguntas, como también en la búsqueda de una información científica explicativa. El examen del material, indica que el extraordinario logro epistemológico del grupo colaborativo, presupone un fuerte compromiso del profesor. Los proyectos de estudios, desafiantes conceptualmente, no pueden ser llevados a cabo sin la guía de un profesor. El profesor del grupo colaborativo brindó un fuerte apoyo epistemológico a los estudiantes, entregándoles un modelo experto de nivel superior para el proceso de indagación.

2.7.4.2 Sistema Belvedere

El sistema Belvedere está basado en una investigación a largo plazo, en ambientes de aprendizaje apoyados por computador, desarrollada por el Centro de Investigación y Desarrollo del Aprendizaje (LRDC) de la Universidad de Pittsburgh [Lesg95]. El proyecto busca desarrollar tecnologías educacionales y escenarios asociados para incorporar a los estudiantes a la naturaleza dialéctica de la formación teórica de la ciencia y comprometerlos en los procesos de proposición, crítica, contraproposición y reestructuración.

Enfocado en la actividad cognitiva de los estudiantes, Belvedere les entrega un lenguaje gráfico para expresar los pasos para hipotetizar, reunir datos y pesar la información, lo que le permite a los aprendices en ciencias sugerir las próximas etapas y a través de la motivación cognitiva, estructurar los materiales y actividades. El aprendizaje colaborativo, a través de diagramas compartidos, apoya a los estudiantes al mismo tiempo, en el mismo lugar o en modos distantes o asincrónicos y también a través de “chat” basados en textos. (disponible en <http://www.pitt.edu/~suther/belvedere/>).

Belvedere está desarrollado en una arquitectura cliente – servidor que puede proveer de una avanzada tecnología educacional en variadas plataformas, requiriendo solamente que los computadores corran en Java y posean algunas herramientas estándar, tales como un Web – browser, un procesador de palabras y una planilla de cálculos. Un resumen de las acciones básicas del programa lo presenta Suthers y Jones [SUT97] como sigue:

- Familiarización personal en un campo de estudio
- Identificar un problema de interés
- Proponer hipótesis (o soluciones)
- Identificar y buscar evidencias que apoyen dichas hipótesis (o soluciones)
- Diseñar conclusiones a base de la evidencia encontrada
- Resumir e informar de lo investigado a otros
- Evaluar el estado de la investigación

- Discutir y coordinar lo que se está haciendo, con otros
- Obtener orientaciones de cómo llevar a cabo una indagación crítica

La funcionalidad básica del programa es que permite compartir un espacio de trabajo para construir diagramas de indagación o investigación el cual relaciona datos e hipótesis por medio de evidencias relacionadas. En la ventana del diagrama, un estudiante puede generar un diagrama o esquema, que es una descripción gráfica de los argumentos que apoyan o contradicen una concepción teórica. Cuando los estudiantes están trabajando en este ambiente, hay una ventana disponible para que puedan desplegar los consejos del tutor.

No hay datos experimentales que comparen los resultados en términos de logro con relación a clases de ciencias en ambientes de aprendizaje más tradicionales. Sin embargo, existen estudios cuidadosos de casos de clases que utilizaron el sistema Belvedere. Dichos estudios demuestran que los estudiantes mejoraron su capacidad para comprometerse en la solución de tareas colaborativas. Además, los estudiantes declararon que la estructura de la actividad les facilitaba y ayudaba en la integración del trabajo y del conocimiento, representado en mapas conceptuales que se generaban colaborativamente.

2.7.4.3 Proyecto (CoVis)

Pea y sus colaboradores de la North Western University de Chicago desarrollaron una estrategia instruccional para la educación de la ciencia, la cual también hace uso de la indagación colaborativa como el método principal [PEA96]. Estos investigadores argumentan que la práctica de la ciencia se hace efectiva, la mayoría de las veces, en comunidades y descansa ampliamente en la colaboración que abarca grandes instituciones a través del uso de tecnologías en red para formar “co-laboratorios”. En el desarrollo de ambientes de aprendizaje colaborativos, el proyecto CoVis ha tomado tecnologías desarrolladas inicialmente para apoyar la colaboración en la industria y en escenarios de investigación para adaptarlas luego a las escuelas. Estas tecnologías capacitan a los estudiantes y a otros a trabajar juntos dentro de la sala de clase y a través del país, al mismo tiempo (sincrónicamente) o en diferentes momentos (asincrónicamente).

El proyecto CoVis se encuentra investigando y desarrollando nuevas aproximaciones para la educación de las ciencias en secundaria, trabajando con avanzadas tecnologías de redes, software colaborativos y herramientas de visualización. A través del uso de estas tecnologías, CoVis intenta transformar el aprendizaje de la ciencia, para adaptarse mejor a la auténtica práctica de la ciencia. De esta manera, con el empleo educacional de las redes de banda ancha ISDN¹, es posible unir a otros estudiantes en ubicaciones remotas para trabajos en grupos colaborativos. También a través de estas redes, los estudiantes se pueden comunicar con investigadores y expertos.

Hay dos tipos de herramientas implementadas en la red CoVis. La herramienta de visualización científica, que utiliza gráficos, imágenes, movimiento y color para presentar gran cantidad de datos de una manera que permite al usuario observar los modelos en un gran conjunto de datos en la forma de un modelo visual en una imagen. Las mismas herramientas usadas por los científicos profesionales, han sido implementadas en el ambiente CoVis, como herramientas de aprendizaje para los estudiantes. El software colaborativo está diseñado para apoyar las indagaciones o investigaciones que realizan los estudiantes como miembros de una comunidad.

El trabajo de los estudiantes en el ambiente CoVis utiliza las herramientas estándar de Internet (e-mail, WWW, etc.) para la búsqueda de información y para la comunicación con los investigadores y expertos. Para la comunicación mutua, los estudiantes pueden utilizar una aplicación colaborativa llamada CoVis Collaboratory Notebook. Esta aplicación es un groupware, especialmente diseñado para la colaboración entre estudiantes en sus proyectos de ciencias. Proporciona un lugar donde los estudiantes guardan sus actividades, observaciones e hipótesis.

¹Integrated Services Digital Network

Utilizando el Notebook, los profesores y estudiantes pueden planificar y seguir juntos el progreso de su investigación, compartiendo los comentarios de unos y otros. El Collaboratory Notebook está basado en una estructura de base de datos hipermedia, que puede ser privada o compartida entre un grupo de colaboradores. La tabla de contenidos del Notebook despliega la organización jerárquica de las páginas y sus relaciones entre ellas. Hay varios tipos de enlaces que indican diferentes relaciones entre las páginas del Notebook. Una pregunta puede ser enlazada con una página donde los estudiantes tratan de responderla. En la página de respuesta puede haber enlaces con otros sitios que entreguen evidencia a favor o en contra de la afirmación.

La característica principal del ambiente CoVis es que la herramienta de colaboración está estrechamente integrada con el software de visualización. Todas las herramientas de visualización generan automáticamente un registro de todo el proceso experimental. Una vez que el registro está disponible en el Collaboratory Notebook, el estudiante puede criticar el registro con comentarios y así utilizarlo como una herramienta de reflexión y colaboración.

2.7.4.4 Synergeia

Synergeia es un software desarrollado dentro del proyecto de investigación ITCOLE (proyecto europeo) cuya finalidad es apoyar la construcción de conocimiento colaborativo en el aula de clase. Este sistema combina un componente asincrónico denominado BSCL² y un componente asincrónico denominado MapTool, que es parte del sistema ANTS [SYN03].

Synergeia provee un espacio de trabajo compartido, estructurado, basado en la Web, en el cual el aprendizaje colaborativo puede llevarse a cabo a través de la presentación y discusión de ideas y documentos. Los profesores pueden estructurar y guiar el trabajo grupal para facilitar la construcción del conocimiento en sus aulas de clase [STA02].

El aprendizaje colaborativo apoyado en computadores está íntimamente relacionado con las nuevas teorías de aprendizaje y como hemos visto, las aplicaciones CSCL parecen ser uno de los caminos más prometedores para la aplicación de la tecnología de la información y comunicaciones en los procesos de enseñanza – aprendizaje, de tal manera de avanzar en los cambios deseados en la práctica educacional. Como lo menciona Brinkerhoff erl evaluar y monitorear los esfuerzos resulta esencial si se quiere ser exitoso en coordinar programas para las personas [BRI85].

²BSCL es una extensión de (Basic Support for Collaborative Work)

3 — Trabajo Cooperativo Asistido por Computador

3.1 Surgimiento de CSCW

El término CSCW fue acuñado por los informáticos Irene Greif y Paul Cashman en 1984, los investigadores en esta área organizaron un taller referente al desarrollo de los sistemas informáticos que apoyarían a las personas en sus actividades durante el trabajo. La primera conferencia pública con el título CSCW fue realizada en Diciembre de 1986 en Austin Texas, asistieron aproximadamente 300 personas de diferentes disciplinas como son Inteligencia Artificial, Interacción Humano Computador, Sistemas de Información de Oficina, Ciencias de la Computación, Psicólogos y Antropólogos. Se trataron muchos temas relacionados como fueron: experiencias en introducir sistemas de teleconferencia, experiencias en los salones de reuniones, diseño y uso de las herramientas de filtración del correo electrónico, diseño y uso de los sistemas compartidos, problemas de hipertexto colaborativo y muchos otros tópicos [BAN89b].

3.2 Definiciones de CSCW

A pesar del interés que se tiene en esta área, dar una definición precisa para CSCW resulta ser una tarea difícil. Todavía no se tiene una definición comúnmente aceptada de CSCW (citado en [WIL91] tomado de [BAN89b]).

Hughes (citado en [HUG91] tomado de [BAN89b]), lo describe como un cambio de paradigma en el pensar acerca del diseñar sistemas soportados por computador. Suchman (citado en [BAN89b] tomado de [SUC83]), lo describe como “diseño de tecnologías basadas en computadores con preocupaciones explícitas para las prácticas organizadas socialmente de sus usuarios, un campo identificable de la investigación que se centra en el papel de la computadora en el trabajo de grupo”. Por otro lado, Irene Greif (citado en [BAN89b] tomado de [GRE88]) una de las creadoras del término lo define como “un campo de investigación identificable enfocado sobre el rol del computador en grupos de trabajo”.

Bannon & Schmidt definen CSCW como “un esfuerzo para entender la naturaleza y las características del trabajo cooperativo con el objetivo de diseñar tecnologías computarizadas adecuadas” (citado en [BAN89b] tomado de [BAN89a]). Una definición similar está dada por Lyytinen (citado en [ROB90] tomado de [BAN89b]) en la cual se afirma que el CSCW no es solamente una herramienta de negocios o un nuevo camino para estudiar el impacto del computador en su lugar de trabajo, se hace especial énfasis en los procesos del trabajo colaborativo y en preguntas del diseño de cómo moldear la tecnología computacional para que forme parte y soporte esos procesos de trabajo. “CSCW estudia los mecanismos de relación, comunicación, coordinación, colaboración, organización y decisión típicos entre un conjunto de personas, y plantea soluciones tecnológicas que permitan presentar una alternativa a las formas tradicionales de trabajo” [COR04].

4 — Aplicaciones Colaborativas o Groupware

4.1 Aplicaciones colaborativas

El término groupware fue introducido por Peter y Trudy JohnsonLenz en 1978, definiéndolo como “procesos de trabajo en grupo que tienden a un objetivo preciso y las aplicaciones que facilitan ese trabajo en grupo” [JOH81].

Otras definiciones que se tienen de groupware se mencionan a continuación:

“Herramientas informáticas que pueden usar los grupos de trabajo para compartir información y facilitar su intercambio” [BUL90].

“Sistemas basados en computadores que apoyan a un grupo de personas que trabajan en una tarea o meta común, y que proveen una interfaz a un ambiente compartido” [ELL91].

“Groupware es un término que recoge todas las tecnologías de colaboración mediante computador que incrementan la productividad o funcionalidad de los procesos entre personas” [COL95].

Para proveer interacción grupal, los sistemas colaborativos deben prestar mucha atención a tres elementos básicos: Comunicación, Coordinación y Colaboración (citado en [GUE99] tomado de [ELL91]), conocidas como las tres “C” del groupware. Definiendo “comunicación como el proceso por el cual un emisor envía a un receptor, un mensaje a través de un canal, coordinación como la característica de coordinar las actividades de los usuarios, para obtener un todo coherente y colaboración tomándola como el proceso por el cual dos o más personas comparten información” [GUE99].

Existen diversas aplicaciones colaborativas de licencia propietaria y libre, basadas en la Web 2.0, dentro de las cuales podemos destacar:

4.1.1 Google Apps

Es un servicio de la Empresa Google Inc 3 , una suite de herramientas colaborativas, basadas en la nube, que ofrece diversas aplicaciones web y productos, que pueden ser personalizados y empleados para el desarrollo de trabajo colaborativo.

Cuenta con las siguientes aplicaciones descritas por Google :

- Gmail: es cliente de correo electrónico, el cual se caracteriza por ser intuitivo, eficaz y útil. Provee 15 GB de almacenamiento, mucho menos spam, además del acceso móvil.
- Google Groups: Permite crear y participar en foros en línea y grupos basados en correo electrónico con una rica experiencia para conversaciones comunitarias.
- Google Calendar: es un calendario en línea gratis, permite en un solo lugar hacer un fácil seguimiento de los eventos importantes que puedan ocurrir, como por ejemplo, reuniones en línea.
- GTalk integrado en Gmail: es un Chat, el cual permite mensajería instantánea con los contactos que se tengan registrados.
- Google Sites: permite crear un sitio web o una intranet en el que los usuarios pueden reunir en un solo lugar información variada, incluidos vídeos, calendarios, presentaciones,

archivos adjuntos, textos, entre otros. Además, compartir la información con facilidad para verla y socializarla con un grupo reducido de colaboradores o con toda su organización, o con todo el mundo.

- Google +: es una red social que permite a los usuarios organizarse en grupos y compartir a través de diversos productos y servicios de Google.
- Google + hangouts: es un servicio de videoconferencia que puede ser empleado en diferentes contextos profesionales; por ejemplo interconectando mediante el uso de internet colaboradores que se encuentran en espacios geográficamente diferentes. Está dotado de funcionalidades colaborativas, también sirve para la difusión de eventos públicos en directo gracias a su integración con YouTube.
- Google Drive y Google Docs: es un espacio de almacenamiento en línea, además de ser un gestor de documentos. Cada usuario tiene un espacio propio para el almacenamiento, mediante el cual pueden compartir documentos con otros usuarios y acceder a documentos compartidos por otros colaboradores. Google Drive está conectado a la suite ofimática en línea Google Docs que comprende:
 - La aplicación "texto": para crear documentos enriquecidos con imágenes, cuadros, ecuaciones, dibujos, entre otros.
 - La aplicación "hojas de cálculo": para seguir proyectos, crear fórmulas, gráficos o incluso cuadros cruzados dinámicos.
 - La aplicación "presentación": permite crear presentaciones e insertar vídeos, animaciones o incluso transiciones dinámicas entre las diapositivas. Destacando que las presentaciones directamente pueden ser publicadas en la Web.

Según Google, Google Apps para las empresas, provee un almacenamiento mayor para el correo electrónico y está disponible por una cuota anual o por una cuenta de usuario. Mientras que Google Apps para educación, es gratuito y combina las características de las ediciones Standard y Business.

Además de las aplicaciones compartidas (calendario, documentos, etc), existe Google Apps Marketplace, que es una tienda virtual para los usuarios de Google Apps. Contiene diversas aplicaciones, tanto gratuitas como de pago, que se pueden instalar para personalizar el usuario de Google Apps 2 (Google Apps Marketplace)

4.1.2 Zoho

Zoho es una aplicación ofimática alternativa a Google Docs, disponible en <http://www.zoho.com>, que provee un procesador de texto, una hoja de cálculo, un gestor de bases de datos, un creador de presentaciones y la herramienta Meeting, la cual permite mantener reuniones en línea, compartir el escritorio, utilizar un planificador, entre otros. Está basada en la nube, por lo que los documentos se guardan en la web y permite el trabajo colaborativo.

4.1.3 Collabtive

Collabtive es una aplicación web de software libre, disponible en collabtive.com para la gestión de proyectos. Se caracteriza por proveer un espacio en el que se dispone de roles de usuarios, listas de las tareas pendientes, los hitos en la ejecución del proyecto, mensajería, además de mensajería instantánea, calendarios, gestión de archivos, entre otros elementos que permiten llevar y controlar la ejecución de proyecto de forma colaborativa.

4.1.4 Clocking It

Clocking It es una herramienta que permite gestionar las tareas de un equipo, controlar los trabajos realizados, el porcentaje de cada actividad, así como también para centralizar la

documentación. Está disponible en www.clockingit.com. Ofrece un conjunto de funcionalidades que permiten de forma eficiente gestionar un número ilimitado de proyectos.

4.2 Taxonomía Tiempo – Espacio

Según la taxonomía de tiempo/espacio presentada por Johansen, en aplicaciones colaborativas sólo son posibles dos tipos de comunicación: sincrónica y asincrónica. La comunicación sincrónica hace referencia a aquellas situaciones en las que los usuarios están trabajando o interactuando al mismo tiempo, y la comunicación asincrónica cuando los usuarios están interactuando en tiempos distintos [JOH88].

A continuación se presentan algunas de las aplicaciones clasificadas según los tipos de comunicación asincrónica y asincrónica.

4.2.1 Groupware Asincrónico

a.- Correo Electrónico (Email)

Es la aplicación groupware más común de todas, la funcionalidad básica del email es el envío de mensajes entre dos personas, sin embargo el sistema básico incluye interesantes características como son enviar, recibir y archivar mensajes, creación de grupos de correo y adicionar archivos con los mensajes a enviar. Se tienen otras características adicionales como son: clasificación y ordenamiento de mensajes, comunicación estructurada (mensajes que requieren información segura), entre otras [BRI98].

b.- Grupos de noticias y listas de correo (Newsgroups and mailing lists)

Son similares al correo electrónico, los mensajes se dan a un grupo de personas, a diferencia del correo electrónico en el que la comunicación se da entre dos personas [BRI98].

c.- Sistemas de flujo de trabajo (WorkFlow)

Un simple ejemplo de una aplicación workflow es un gasto de reportes en una organización: Un empleado ingresa un reporte de gastos y lo registra, una copia es almacenada para que el director la apruebe, el director recibe el documento, electrónicamente lo aprueba, lo envía a la cuenta de grupos registrados y envía una copia al departamento de pago [BRI98].

d.-Hipertexto

Es un sistema para enlazar texto, un ejemplo típico es la Web. Cada vez que las personas enlazan documentos, el sistema se convierte en un grupo de trabajo, constantemente evoluciona y responde a otros trabajos. Algunos sistemas de hipertexto incluyen capacidades para ver quienes están visitando o accediendo a una página o enlace, o al menos la frecuencia con la que se visita una página, además le da a los usuarios una conciencia básica de lo que están haciendo los otros usuarios en el sistema (los contadores de páginas son una aproximación primitiva de esta función) [BRI98].

e.- Calendarios del Grupo (group calendar)

Permite programar reuniones, administración de proyectos y coordinación entre muchas personas [BRI98].

f.- Sistemas colaborativos para la escritura (Collaborative writing systems)

Proporciona soporte en tiempo real y en tiempo no real. El procesador de palabra provee apoyo asincrónico, se permite que los usuarios realicen cambios y anotaciones a los documentos, el soporte sincrónico permite ver los cambios realizados tanto por uno como por los demás, usualmente se necesita proporcionar un canal de comunicación adicional para que se desarrolle el trabajo (vía telefónica o chat) [BRI98].

4.2.2 Groupware Sincrónico o de Tiempo Real

a.- Comunicaciones con vídeo (Video communications)

Esencialmente es un sistema de telefonía con componente visual adicional. El vídeo es ventajoso cuando la parte visual está siendo discutida, pero no provee beneficio sustancial en la mayoría de casos donde el audio es suficiente [BRI98].

b.- Sistemas de Chat (Chat systems)

Permite que muchas personas escriban mensajes en tiempo real en un espacio público. Los grupos de chat son formados usualmente para tener una lista de salones de chat por nombre, ubicación, número de personas, tópico de discusión, etc. Muchos sistemas permiten el acceso controlado al chat o con moderadores para conducir la discusión [BRI98].

c.- Sistemas de Soporte de decisión (Decision support systems)

Son diseñados para facilitar en los grupos la toma de decisiones. Provee herramientas para criticar ideas, evaluar pruebas y alternativas además permite realizar votaciones [BRI98].

d.- Juegos multi usuario (Multiplayer games)

Son un ejemplo de situaciones multiusuario "no cooperativas", aunque aún los juegos competitivos requieren que los jugadores cooperen en seguir las reglas del juego [BRI98].

5 — Estrategias para el Trabajo Colaborativo

Se han creado algunas estrategias que soporten el trabajo realizado entre los integrantes de un equipo, hacia la búsqueda de sus objetivos. Algunas de las estrategias que se han desarrollado, se describen en este capítulo, tales como: Delphi, lluvia de ideas, mapas cognitivos, círculos de calidad y juegos colaborativos. A continuación una breve descripción de algunas de ellas.

5.1 Delphi

Delphi puede ser caracterizado como un método para la estructuración de un proceso de comunicación grupal, de tal forma que el proceso sea efectivo entre un grupo de individuos, para resolver un problema complejo [LIN02].

Se identifican algunos aspectos que permiten alcanzar la comunicación estructurada [LIN02] como son:

- Realimentación en las contribuciones individuales de información y conocimiento
- Comentarios de las opiniones o juicios del grupo
- Oportunidad para que los individuos revisen opiniones y cierto grado de anonimidad para las respuestas individuales.

Los pasos considerados en el proceso Delphi son (citado en [ZAP98] tomado de [TUR91]):

- Se inicia con un cuestionario.
- Se analizan las respuestas y se construye una lista según el tema.
- Se realiza un segundo cuestionario recogiendo opiniones y votos.
- Se analizan los votos y se totaliza.
- Se hace un tercer cuestionario donde se identifican los acuerdos y desacuerdos entre los participantes.
- Por último se realiza el informe final.

Al utilizar el proceso Delphi no se tiene especial interés en llegar a una decisión general por parte de los participantes, sino más bien tener al grupo informado, presentándoles todas las opiniones, soportándolas con evidencias para que ellos las tengan en consideración. Es una herramienta para el análisis de aspectos y no un mecanismo para tomar decisiones, la generación de consenso no es el principal objetivo.

Algunas razones por las cuales el proceso Delphi puede fallar son las siguientes:

- La persona encargada de dirigir la actividad imponga su punto de vista y preconcepciones de un problema, impidiendo la contribución de otras perspectivas por parte de los demás participantes.
- Asumir que Delphi puede ser utilizado para todas las comunicaciones humanas en cualquier situación.
- Técnicas escasas para realizar los resúmenes de las contribuciones de los participantes.
- Ignorar y no explorar desacuerdos. Asumiendo un consenso general.
- No compensar el trabajo desarrollado en Delphi como parte las funciones de trabajo de los participantes.

5.2 Mapas Cognitivos

Esta estrategia permite organizar ideas de un grupo a través de una estructura conformada por nodos en los cuales se ubican las diferentes ideas generadas y enlaces que representan la relación entre los nodos, con el objetivo de que se identifiquen los aspectos importantes y las relaciones entre ellos (citado en [ZEA98] tomado de [HWA87]).

De forma general, esta estrategia se desarrolla de la siguiente manera (citado en [TUR91] tomado de [HWA87]):

- Se construye una representación gráfica de las posiciones de las personas.
- Cada idea representa un nodo en forma de árbol.
- Las ideas relacionadas se unen así como las posiciones a favor y en contra.

5.3 Lluvia de Ideas

La lluvia de ideas (en inglés brainstorming) es una estrategia que permite la generación de ideas respecto a un problema o un tema. En esta estrategia no se permite generar discusión alrededor de alguna de las ideas presentadas por los participantes, se seleccionan por consenso las ideas que den mejor solución a un problema o que el grupo en general considere pertinentes (citado en [ZEA98] tomado de [HWA87]).

Los pasos considerados para la Lluvia de ideas son (citado en [ZAP98] tomado de [TUR91]):

- Se aceptan todas las ideas. No se permite criticar nada.
- Se exponen las ideas a todos.
- Soporta la combinación de ideas.
- Se selecciona por consenso la(s) idea(s) que mejor resuelva(n) el problema planteado.

6 — Evaluación y Monitoreo del proceso de aprendizaje Colaborativo

Se ha planteado que a fin de que el aprendizaje colaborativo sea efectivo, deben seguirse ciertas pautas y deben definirse algunos roles [COL01]. Pero la sola definición de estas pautas y roles no garantiza que el aprendizaje sea realizado de la forma más eficiente. Es necesario definir un esquema de colaboración, donde el instructor sepa cuándo y cómo intervenir con el objetivo de mejorar el proceso de colaboración. Como lo menciona Katz, uno de los principales problemas que debe resolver el profesor en este esquema colaborativo concierne a identificar cuándo intervenir y saber qué decir [KAT99]. Se hace necesario que el profesor pueda monitorear no solamente las actividades de un solo estudiante, sino las actividades de los compañeros de grupo, fomentando algún tipo de interacción que pueda influenciar en el aprendizaje individual y en el desarrollo de habilidades colaborativas, como dar y recibir, ayudar, y recibir retroalimentación e identificar y resolver conflictos o desacuerdos [DILL95, WEB96].

Es importante mencionar que tanto el cómo y cuándo intervenir, al igual que el cómo evaluar, son aspectos que difícilmente podrían ser realizados en forma eficiente si se trabajara de una manera manual, sobre todo tomando en cuenta que el facilitador podría estar cooperando con varios grupos de aprendices al mismo tiempo en una misma sala de clases.

El uso de herramientas computacionales permite simular situaciones que serían imposibles en el mundo real. Algunas de estas tareas consisten en tener un seguimiento de las actividades de los estudiantes, las cuales pueden ser revisadas para mejorar las estrategias de resolución de problemas. Adicionalmente, permitirá crear ambientes de aprendizaje funcionales, donde el estudiante pueda lograr el aprendizaje mientras desarrolla actividades útiles para él. Como lo menciona Ferderber, la supervisión humana no puede evitar ser subjetiva cuando observa y mide el desempeño de una persona [FER81]. Por esta razón, el monitoreo realizado a través de herramientas computacionales puede dar datos más exactos acerca del desempeño de las personas.

Una forma de evaluar la efectividad de los grupos es monitorear y observar las interacciones entre los miembros del grupo que trabajan juntos. La observación le permite al profesor obtener un entendimiento de la calidad de las interacciones entre cada integrante de los grupos respectivos y de su progreso en el desarrollo de la tarea. En el modelo computacional que pretendemos desarrollar, el profesor no solamente podrá observar las interacciones entre los participantes, sino que también podrá intervenir cada vez que lo crea conveniente. El desarrollo de ambientes computacionales donde se pueda analizar las secuencias de interacción podrá determinar en un momento dado, por ejemplo, cuándo un estudiante está fallando dentro del grupo y analizar el por qué. Johnson et al, mencionan que el identificar, enseñar y practicar habilidades son importantes pero no suficientes para asegurar que los estudiantes desarrollen altos niveles de habilidades de aprendizaje grupal [JOH92]. Los estudiantes deben recibir retroalimentación del uso de sus habilidades; esta retroalimentación y reflexión debería estar basada en una información cuidadosamente obtenida acerca de como los estudiantes usan sus habilidades cuando están trabajando con los demás. Por tal razón, cuando se está trabajando colaborativamente, es importante para los profesores poder observar el uso de las habilidades de los estudiantes [JOH92].

Con el fin de poder evaluar y monitorear el proceso de colaboración se hace necesario primero poder entender dicho proceso, para poder modelarlo. Una vez descrito se puede evaluar y de esta forma poder identificar algunas debilidades con el propósito de poder mejorarlo, y por lo tanto poder verificar la hipótesis planteada en este trabajo.

Uno de los aspectos más importantes dentro de la evaluación del proceso de colaboración, es el concerniente a definir criterios para poder evaluar dicho proceso. Una mejora en el proceso de colaboración debería repercutir en el desarrollo de productos finales de mejor calidad. Para tratar de mejorar el proceso de colaboración es necesario, antes, poder evaluar este proceso con cierto grado de precisión, con el fin de poder contrastar diferentes procesos de aprendizaje realizados por diversos grupos de aprendices, y determinar cuál grupo se desempeña de una mejor forma.

6.1 Esquema de Monitoreo

En esta sección se describirá nuestro esquema que tiene como finalidad ayudar al profesor a monitorear y evaluar el proceso de aprendizaje durante una actividad colaborativa.

Es aún común presentar la adquisición del conocimiento desde un punto de vista tradicional. Pea y Gómez lo describe este modelo de transmisión como sigue: un experto (p. ej, el profesor) es la fuente del conocimiento y esta persona provee a los estudiantes del conocimiento. La transferencia del conocimiento se da lugar cuando el profesor entra en el proceso. Consecuentemente, la extensión en la cual el estudiante obtiene esa intuición depende de la calidad de esta transmisión. La transferencia del conocimiento del profesor resulta crucial, mientras que el rol del recipiente del conocimiento (estudiante) es puramente receptiva [PEA96]. Este escenario ignora totalmente que el estudiante pueda adquirir el conocimiento de una forma activa y constructiva. Este último tipo de adquisición del conocimiento requiere un rol activo en el estudiante, dado que necesitan aprender a aprender (habilidades metacognitivas).

Existen diversas teorías respecto a lo que constituye el aprendizaje, la enseñanza y la naturaleza del conocimiento. Quizá la más acertada de todas las teorías, es la que plantea que el conocimiento es adquirido a través de la interacción, no solamente transferida de profesor a estudiante. De aquí, típica y lógicamente, se sigue que la actividad instruccional debe comenzar con los conocimientos actuales, experiencia y entendimiento por parte de los estudiantes. El rol del profesor es crear los contextos adecuados para lograr ese aprendizaje a través de un proceso de descubrimiento [BRU93]. Desde esta perspectiva el modelo que planteamos incluye dos aspectos: la participación del profesor durante el proceso de aprendizaje colaborativo, y la inclusión de estrategias que generen conflictos entre los estudiantes del grupo.

6.1.1 Participación del Profesor

El primer aspecto concierne a la participación del profesor durante el proceso de la actividad de aprendizaje colaborativo. De acuerdo a Johnson y Johnson, uno de los aspectos más importantes del aprendizaje colaborativo es monitorear el aprendizaje de los estudiantes e intervenir cuando sea apropiado, con el fin de proveer ayuda en las tareas e incrementar la participación grupal [JOH93]. Un profesor sistemáticamente observa y recolecta datos cada vez que un grupo trabaja. Cuando algún tipo de ayuda es necesitada, el profesor interviene para asistir a los estudiantes en completar la tarea correctamente y ayudar a trabajar conjuntamente de forma efectiva.

Un profesor se necesita para estructurar el proceso, para dar ayuda cuando se necesite y promover un entendimiento más profundo sobre un tema en particular. Si los estudiantes y profesores se están comunicando principalmente a través de unos entornos de aprendizaje mediado por computador, los profesores necesitan aprender nuevas formas de apoyar a los estudiantes.

Cuadro 6.1: Conjunto de situaciones que el profesor debe monitorear

Situación
Uno de los integrantes del grupo ha resuelto la situación problemática
Uno de los integrantes del grupo no entiende la situación problemática
Uno de los integrantes del grupo está ejecutando una acción incorrecta.
Hay muchas situaciones conflictivas y los integrantes del grupo no son capaces de resolverlas.
No hay situaciones conflictivas.
Los integrantes del grupo no participan.
Una gran cantidad de los mensajes enviados por parte de los integrantes del grupo no están relacionados con la tarea dada.

Una forma de evaluar la efectividad de los grupos es monitorear y observar las interacciones de los integrantes del grupo cuando trabajan en conjunto. Las observaciones les dan a los profesores un entendimiento de la calidad de la interacción grupal y de su progreso en una actividad. En el modelo que proponemos, el profesor no solo puede observar las interacciones grupales sino intervenir cuando lo desee oportuno. Es importante considerar que esta intervención debe hacerse de forma transparente a los estudiantes, en este sentido aún si los participantes saben que el profesor los está observando, ellos pueden interpretar cada acción como una pista que el sistema les da In [COL03].

Mientras se observa a los estudiantes trabajar con aplicaciones computacionales, los profesores pueden observar las elecciones que han hecho los estudiantes, realizar preguntas acerca de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes, y tomar decisiones y hacer sugerencias cuando lo estimen conveniente. Con este modelo, las aplicaciones pueden ser diseñadas para brindar un espacio para mostrar las construcciones que están realizando los estudiantes, mostrando los errores que han cometido, cambios sugeridos y conexiones sobre un tema están realizando [COL90]. Los profesores pueden usar esta información para revisar y refinar la enseñanza de un tópico.

El rol del profesor es mantener el foco de la discusión, guiando a los estudiantes a través del proceso de construcción del conocimiento. Esta premisa es que tanto el contenido como el patrón de la secuencia de mensajes reflejen el grado de aprendizaje colaborativo. En este aspecto, el punto es no solo proveer la respuesta correcta o decir que integrante del grupo esta correcto, sino ejecutar una mínima intervención pedagógica (p.ej proveer alguna pista) con el fin de re direccionar el trabajo del grupo en una dirección productiva o monitorear que integrantes del grupo están fuera de la interacción [DIL99].

El rol de monitorear en nuestro modelo puede ser del profesor o de cualquier persona que tenga esa experiencia. Este facilitador tiene un rol muy importante como un agente que estimula en el proceso a los integrantes del grupo a que incorporen un patrón de comportamiento general. Algunos de estos patrones pueden ser: definición de una estrategia inicial, revisión periódica de las actividades, etc. La influencia del facilitador debería ser amplia en grupos con poca experiencia colaborativa. Si los participantes adquieren dichos patrones de comportamiento, la influencia del facilitador puede decrementar. En este caso significa que los participantes han aprendido a colaborar. Esto implica quizá que ya no necesiten un facilitador para facilitar sus estrategias en el futuro. La tabla 1 incluye una lista de situaciones el profesor debería preguntarse cuando esta monitoreando el proceso durante una actividad colaborativa. nolinebreak

6.1.2 Conflictos

El Segundo aspecto que hay que considerar es que los conflictos son esenciales dentro de todo proceso de aprendizaje. Parte del trabajo de los estudiantes que están en un grupo se refiere a como negociar diferencias y lograr alcanzar un objetivo común. Los grupos algunas veces llegan a ser muy fuertes cuando logran superar los conflictos. Como lo menciona Miller, Trimbur, y Wilkes “los excesivos conflictos pueden interferir con el desempeño. Paradójicamente, la excesiva armonía puede hacer lo mismo, debido a que los integrantes de los mejores grupos tienden a ser críticos con el trabajo de los demás, imponiéndose altos estándares entre ellos” [MIL94]. Por supuesto, esta clase de tensión creativa no les preocupa a muchos profesores dado que no creen en la importancia que puede tener los conflictos y el manejo de los mismos en un trabajo colaborativo. La noción de conflicto es la base de la teoría social cognitiva de la colaboración entre seres humanos [DOI84]. De acuerdo a esta teoría, los beneficios del aprendizaje colaborativo están explicados por el hecho que cuando dos individuos están en desacuerdo, sentirán una presión social para resolver el conflicto, y su resolución puede llevar a que uno de los dos cambie su opinión. Esto puede ser entendido desde la perspectiva “multiplicadora”, debido a que un conflicto entre dos o más agentes es originado por la multiplicidad de los conocimientos. Parece, sin embargo, que el aprendizaje no es iniciado y generado por el conflicto mismo, sino por su resolución, que se refiere, a las justificaciones, explicaciones y demás, que llevan a una proposición conjuntamente aceptada.

Debería resultar útil si los aprendices están dispuestos a compartir dudas, preguntas y comentarios entre ellos, dado que tal proceso de compartir los lleva a reflexionar sobre el tópico de estudio y claramente expresar sus razonamientos. Tal desarrollo de habilidades es uno de los principales beneficios del aprendizaje colaborativo que el aprendizaje individual no considera [DEL01]. Es importante considera como poder lidiar con conflictos. Algunos conflictos aparecen por el hecho de no saber trabajar colaborativamente. Después de años de desarrollo de habilidades individuales en competencias, los estudiantes necesitan aprender a confiar en los demás, saber delegar, negociar y otra serie de habilidades grupales. Ayudar a los estudiantes a entender las dinámicas grupales puede ayudar a prevenir esos conflictos.

Miller identifica características de personalidad y estilos de aprendizaje como dos áreas que moldean las dinámicas del grupo, y alienta a los profesores a acomodar dichas diferencias brindando a los grupos nuevas formas para lidiar con los conflictos cuando estos aparezcan [MIL94]. Ellos sugieren actividades como pequeños grupos resolviendo pequeños rompecabezas y reflexionando sobre el proceso realizado, estudiantes en actividades de juegos de roles y discutiendo diversos escenarios en clase, o leyendo y discutiendo información respecto a las características de los diferentes estilos de trabajo y tipos de personalidad y como acomodarse a dichas diferencias.

No importa que tan bien se prepare una actividad, variables fuera de control aseguran que los conflictos aparezcan. Estar en contacto con el progreso del grupo – a través de reportes periódicos del progreso- permitirá identificar problemas dentro del grupo tan pronto aparezcan. Si un grupo está teniendo problemas resolviendo un problema, el profesor deseará decidir como activar un rol que le permita ayudar a los estudiantes a manejar la situación.

El proceso de confrontación y conflicto entre los integrantes del grupo, más que ser vistos como desventajas, brindan oportunidades fundamentales para reestructurar el conocimiento [SHE98]. Brown y Paliscar muestran el rol importante de las discusiones en los grupos “el forzar el grupo a defender o elaborar soluciones, resultará en resoluciones más maduras” [BRO89].

En entornos CSCL algunos investigadores alientan a construir sistemas que puedan monitorear automáticamente la colaboración. Inaba especifica un modelo para definir (1) que opinión se está negociando, (2) cual es el foco de una contribución de cada participante y (3) cuál es el grado de involucramiento de cada participante en el proceso de discusión [INA97]. Hay otros estudios

que describen las acciones monitoreadas como grafos de discusión [DEL01]. Sin embargo, Stahl menciona que el conocimiento en el aprendizaje colaborativo es un proceso complejo que no puede ser simplemente reducido a un simple grafo [STA00]. Es necesario hacer que el aprendizaje colaborativo sea visible. El punto es que para que dos o más personas colaboren para aprender, deben desplegarse a cada uno la información adecuada para que puedan tomar decisiones y observar donde hay acuerdos y desacuerdos, confusiones e intuiciones. De esta forma, Collazos y otros, han propuesto un mecanismo llamado SKA (Shared-Knowledge Awareness) para proveer información acerca del conocimiento compartido que va siendo construido en un escenario de aprendizaje colaborativo [COL02]. Ellos piensan que el conocimiento compartido juega un papel muy importante dentro del proceso de aprendizaje colaborativo, y que SKA puede promover la construcción y mantenimiento de dicho conocimiento.

El potencial del grupo es maximizado cuando todos los integrantes del grupo participen en discusiones. Esto permitirá incrementar la información disponible, conllevando a una toma de decisión grupal más efectiva y mejorando la calidad de participación de los integrantes durante una actividad común. Por lo tanto, fomentar la participación activa podría incrementar la probabilidad que todos los integrantes del grupo entiendan la estrategia y decremente la oportunidad que solo poco participantes lo entiendan. Establecer objetivos comunes es parte de la construcción colectiva de ese conocimiento, dado que las acciones no pueden ser interpretadas sin referirse a esos objetivos comunes, y recíprocamente, las discrepancias en los objetivos a menudo son reveladas a través de desacuerdos en la acción [DIL95]. Los integrantes del grupo no solo desarrollan o construyen esos objetivos comunes sino que llegan a ser mutuamente parte de los mismos.

La estrategia que el grupo use para resolver el problema no es la misma si individualmente lo decide cada persona. Si va a ser compartida debe ser decidida, entendida, comunicada y acordada entre todos los integrantes del grupo [CLA94]. Como lo menciona Dillenbourg & Self, si las decisiones estratégicas son necesarias, ellas serán objeto de un acuerdo explícito entre los integrantes del grupo [DIL95]. De aquí, que lo primero es disponer de espacios compartidos para que haya una comunicación y discusión apropiados y poder definir y discutir las estrategias.

6.2 Definición del Proceso de Colaboración

Como se mencionó anteriormente antes de poder evaluar el proceso de colaboración, se hace necesario poder entenderlo y modelarlo. Basados en la definición propuesta por Johnson & Johnson definimos el proceso colaborativo. Ellos mencionan que un proceso de aprendizaje colaborativo típicamente está compuesto de diferentes tareas que deben ser desarrolladas por el profesor y por el grupo de aprendices, definiendo dos categorías de tareas [JOH75]. Ellos afirman que durante una tarea colaborativa ocurren diferentes actividades entre los integrantes del grupo, tales como: especificar el tamaño del grupo, proveer ayuda, intervención, etc.

Con el fin de poder evaluar el proceso de aprendizaje colaborativo, lo primero que se realiza es dividir las fases en tres de acuerdo a su ejecución temporal: actividades del pre-proceso, del proceso y del post-proceso. De esta forma, las actividades del pre-procesos corresponden a actividades de coordinación y estrategia, y las actividades del post-proceso a tareas evaluativas, las cuales son ejecutadas por el profesor. Las tareas concernientes al proceso serán ejecutadas en su mayoría por los estudiantes. Es aquí donde se llevan a cabo las interacciones del proceso colaborativo, así que el interés es analizar en detalle lo que sucede en estas actividades. Las tareas definidas son [ADA96]:

- Diseñar el contenido y principales tareas de la actividad colaborativa (pre-proceso)..
- Especificar el tamaño de los grupos. Se sugiere no sea más de 6 personas, dependiendo de la naturaleza de la tarea y tiempo disponible (pre-proceso).

- Organizar los grupos. Designar los estudiantes que conformarán los grupos o permitir que ellos se organicen (pre-proceso).
- Organizar el salón donde se llevará a cabo la actividad colaborativa (pre-proceso).
- Distribuir el material instruccional (pre-proceso).
- Definir los roles, tales como: facilitador, ejecutor, observador, etc. (pre-proceso).
- Especificar las directrices de la tarea: definir las reglas de juego (pre-proceso).
- Aplicar estrategias, tales como interdependencias positivas, motivación y apoyo al aprendizaje. Crear un producto relacionado con los objetivos de la tarea donde la recompensa esta basada en resultados individuales y grupales (definidas en el pre-proceso y evaluadas en el post-proceso).
- Organizar la cooperación intra-grupal, es decir, definir las estrategias de colaboración que van a ser usadas por los integrantes del grupo (pre-proceso; la definición de las estrategias de colaboración ocurren en la fase del proceso).
- Revisar los criterios de éxito explicando los lineamientos, límites y roles (pre-proceso, proceso y post-proceso). Los criterios de éxito deben ser definidos al comienzo de la actividad, y deben ser revisados durante la actividad para verificar si se están cumpliendo los objetivos y después de la actividad para chequear el logro de los mismos.
- Determinar el comportamiento deseado (pre-proceso, definición del comportamiento que desea ocurra en la fase del proceso).
- Monitorear los estudiantes, por ejemplo, verificar que el punto previo se haya completado (proceso).
- Proveer asistencia cuando alguien la solicita (proceso): Es brindada a todo el grupo por el profesor o por los pares colaboradores.
- Intervenir cuando los grupos tengan problemas al colaborar (proceso).
- Terminar una actividad (post-proceso).
- Evaluar la calidad del aprendizaje de los alumnos (post-proceso).
- Fomentar a que los estudiantes realicen una evaluación de que tan bien trabajaron juntos (al final de la fase proceso).
- Proveer retroalimentación. Discutir cómo pueden mejorarse las actividades (al final de la fase proceso).

La Tabla 6.2 resume las actividades y especifica en qué fase se llevan a cabo. Estas actividades definen la estructura de cualquier actividad de aprendizaje colaborativo que se lleva a cabo en grupos pequeños y escenarios síncronos (cara a cara, mismo lugar, mismo tiempo). Los intereses principales del trabajo que hemos desarrollado se enfocan en las actividades del proceso. Más adelante algunos indicadores de colaboración serán definidos. Además de estas actividades, Johnson y Johnson mencionan algunas habilidades sociales que se desarrollan cuando los estudiantes participan de actividades colaborativas. Estas habilidades son: compromiso, empatía y motivación, mantenimiento, liberación de tensión y expresión de sentimientos de grupo. Si se quiere evaluar de alguna forma el Proceso de Aprendizaje Cooperativo, se debe tomar en cuenta estas habilidades sociales, así como las actividades de fase de proceso, pues son indicadores de colaboración. Si alguno de estos indicadores falla, es posible que el Proceso no esté siendo desarrollado de la manera más adecuada.

6.3 Métricas

Con el fin de analizar cada uno de los indicadores de colaboración es necesario definir ciertas métricas. Estas métricas son indicadores del sistema, usuario y desempeño grupal que pueden ser observados, de manera individual o colectivamente, mientras se ejecutan las actividades grupales. Métricas, como tiempo, longitud, turnos y otros eventos medibles, son medidas directas que pueden ser automáticamente recolectadas [DRU99]. The following table of metrics includes

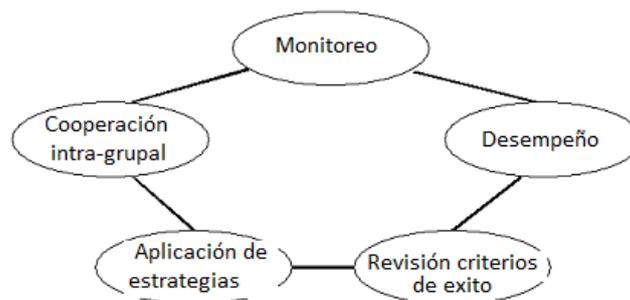
Cuadro 6.2: Actividades del proceso de aprendizaje colaborativo.

Preproceso	Proceso	Postproceso
Diseñar los contenidos	Aplicación de estrategias	Inspeccionar criterios de éxito
Especificar el tamaño de los grupos	Cooperación intra-grupal	Presentar el cierre de la actividad
Organizar los grupos	Verificar los criterios de éxito	Evaluar la calidad del aprendizaje
Organizar el salón de clase	Monitoreo	
Distribuir el material	Proveer ayuda (del facilitado y de los pares)	
Definir los roles	Intervenir en caso de problemas	
Especificar las reglas de juego	Responsabilidad del grupo	
Definir los criterios de éxito	Retroalimentación	
Determinar el comportamiento deseado		

the observable data elements that were identified as useful indicators of system and group performance. La Tabla 6.3 presenta una lista de las métricas definidas.

6.4 Los indicadores

Figura 6.1: Métricas



Basado en la estructura de la actividad de aprendizaje colaborativo explicada anteriormente (actividades del proceso), se definió un índice de colaboración, basado en el promedio ponderado de los indicadores definidos [GUE00]. Uno de los mayores inconvenientes presentados con este modelo inicial, está en la definición del porcentaje para cada indicador. Resulta muy difícil determinar con exactitud cuál de los indicadores debería tener mayor importancia, pues esto dependería esencialmente del objetivo que se pretenda con las evaluaciones del proceso de colaboración, y muchas veces dependerá de los criterios de quien las esté realizando. Por esta razón, se hace un refinamiento de los mismos y se propone un conjunto de indicadores de colaboración, donde el mediador cognitivo será quien decida cuál tendrá mayor importancia, dependiendo de las necesidades de estudio. Estos indicadores delinearán un indicio sobre las características del proceso de colaboración en un grupo de trabajo, respecto a la calidad del

Cuadro 6.3: Métricas

Métrica	Significado
Número de errores	Número total de fallas realizadas por los integrantes del grupo dentro de la actividad colaborativa
Solución al problema	El grupo resolvió el problema
Uso de estrategias	Definir de manera explícita una estrategia de trabajo.
Mantener la estrategia	Usar la estrategia definida durante toda la actividad
Comunicar la estrategia	Negociar, llegar a un consenso acerca de la estrategia a trabajar.
Mensajes de estrategia	Mensajes que proponen lineamientos para alcanzar el objetivo grupal.
Mensajes de trabajo de estrategia	Mensajes que ayudan a la toma de decisiones. Son mensajes en tiempo presente acerca del estado actual de la tarea grupal.
Mensajes de coordinación de estrategia	Mensajes que corresponden a actividades cuyo fin principal es regular las dinámicas del proceso y que están caracterizadas por acciones futuras.
Total de mensajes	Número total de mensajes enviados y recibidos durante toda la actividad grupal.

mismo, indicando las mayores debilidades para que una vez detectadas puedan ser mejoradas de manera sistemática. De esta forma, se definen cinco indicadores: cuatro de los cuales están basados en las siguientes actividades propuestas por Johnson & Johnson en [ADA96]: uso de estrategias, cooperación intra-grupal, desempeño, Monitoreo y revisión de criterios de éxito, como se muestra en la Figura 6.1.

6.4.1 Aplicación de estrategias

El primer indicador intenta capturar la habilidad de los integrantes del grupo para generar, comunicar y consistentemente aplicar una estrategia para que de forma conjunta puedan resolver el problema. De acuerdo a Fussell [FUS98], la discusión de la estrategia para resolver un problema ayuda a los integrantes del grupo a construir una visión compartida o modelo mental de los objetivos y tarea a resolver. Este modelo mental puede ayudar a mejorar la coordinación, debido a que cada integrante sabe como sus tareas se pueden acoplar al logro del objetivo principal de la actividad grupal.

El potencial de aprendizaje de un grupo se maximiza cuando todos los estudiantes activamente participan en las discusiones grupales, incrementando la calidad del pensamiento durante el proceso de aprendizaje colaborativo [JAR96].

La estrategia debe tener un peso casi 4 veces mayor al asignado al factor de éxito, debido a que es una de las actividades más importantes dentro de la ejecución de una tarea. Por tal razón, el primer indicador (CI1) debería estar construido con un 80 % de peso a la estrategia aplicada y un 20 % al factor de éxito.

El factor de la estrategia, lo hemos estructurado de la siguiente forma: 20 % si el grupo logra o no mantener la estrategia durante la actividad colaborativa; 30 % para la calidad de la estrategia de comunicación; 25 % para la habilidad de mantener la estrategia y 5 % para otras medidas de calidad (tiempo, movimientos, etc.).

6.4.2 Cooperación Intra-grupal

Este indicador corresponde a la aplicación de las estrategias colaborativas previamente definidas durante el proceso grupal. Si cada integrante del grupo puede entender como su tarea está relacionada con los objetivos globales, cada uno puede anticiparse a las acciones de los demás, requiriendo menos esfuerzo de coordinación. Un grupo logra interdependencias cuando todos sus integrantes perciben que sus objetivos están positivamente correlacionados de tal forma que un individuo puede lograr sus objetivos si todos los demás los logran [DEU62]. En el aprendizaje colaborativo estos objetivos corresponden a las necesidades de cada integrante de entender las ideas, preguntas, explicaciones de los demás integrantes. El indicador CI2 se define así: 80 % aplicación de las estrategias colaborativas y 20 % de proveer ayuda. Medir la aplicación de estrategias colaborativas implica la evaluación de procedimientos de coordinación y evaluación del grado de entendimiento compartido de la estrategia. Una buena aplicación de estrategias colaborativas debería ser observada como una comunicación eficiente y fluida entre los integrantes del grupo. Una buena comunicación por su parte, significaría menos mensajes, mucha más exactos y precisos ($1 - (\text{número de mensajes de estrategia}) / (\text{número de mensajes de trabajo})$). Proveer ayuda puede ser medido por los mensajes de apoyo de los pares cuando lo necesiten.

6.4.3 Revisión de criterios de éxito

Este indicador mide el grado de involucramiento de los integrantes del grupo en el proceso de revisión de roles, lineamientos y límites de la actividad. Puede incluir revisar el objetivo de la tarea y contrastarlo con los logros obtenidos, revisando el tiempo que falta para la ejecución de la tarea grupal. El comienzo y final de cualquier actividad colaborativa implica tareas de transición

tales como asignar roles, solicitar cambios de la agenda de trabajo, localizar participantes poco participativos, etc. Este indicador tundra en cuenta todos los mensajes y acciones pertinentes para revisar el cumplimiento parcial de los objetivos. Este indicador refleja el interés individual y colectivo. CI3 se computa con un rango entre 0 y 1, donde 1 significa el mayor puntaje de este indicador.

6.4.4 Monitoreo

Este indicador es entendido como una actividad regulatoria. El objetivo es observar si el grupo mantiene la estrategia seleccionada para resolver el problema, enfocándose en el logro de los objetivos y cumplimiento de los criterios de éxito. Si un integrante del grupo no mantiene el comportamiento deseado, el grupo no alcanzará los objetivos. En este sentido este indicador (IC4) se relacionara al número de mensajes de coordinación, sonde un pequeño número de mensajes significa una buena coordinación $(1 - (\text{número de mensajes de estrategia de coordinación})/(\text{número de mensajes de coordinación}))$.

6.4.5 Desempeño

Baeza-Yates y Pino [BAE97] han realizado una propuesta para la evaluación formal del trabajo colaborativo. Ellos consideran tres aspectos: Calidad (que tan bueno es el resultado del trabajo colaborativo), tiempo (tiempo gastado durante la actividad) y trabajo (valor total del trabajo realizado). En nuestro enfoque, Calidad será medido por 3 factores: logro del objetivo, errores cometidos y actividades realizadas. El trabajo será medido por el número total de mensajes enviados por los integrantes del grupo. De esta forma este indicador (IC5) será el promedio de las tres medidas. La siguiente sección describirá algunas herramientas computacionales que hemos desarrollado, las cuales además de incluir aspectos para fomentar la colaboración (intervención del profesor, conflictos) como se explico previamente, también servirán para medir y evaluar el proceso de colaboración.

6.5 Herramientas Diseñadas

Con el fin de evaluar el proceso de colaboración y poder entender algunos de los problemas más comunes que se presentan en torno a una actividad colaborativa, se han diseñado un conjunto de herramientas computacionales que intentan medir ese grado de colaboración.

6.5.1 Chase the Cheese

El juego—denominado Chase the cheese— es jugado por 4 jugadores, cada uno en un computador separado físicamente y representado por un color diferente, con lo cual la única forma de comunicación es a través del entorno computacional. Todas las actividades realizadas por los participantes sin guardadas para análisis posterior de los indicadores previamente mencionados [COL02b].

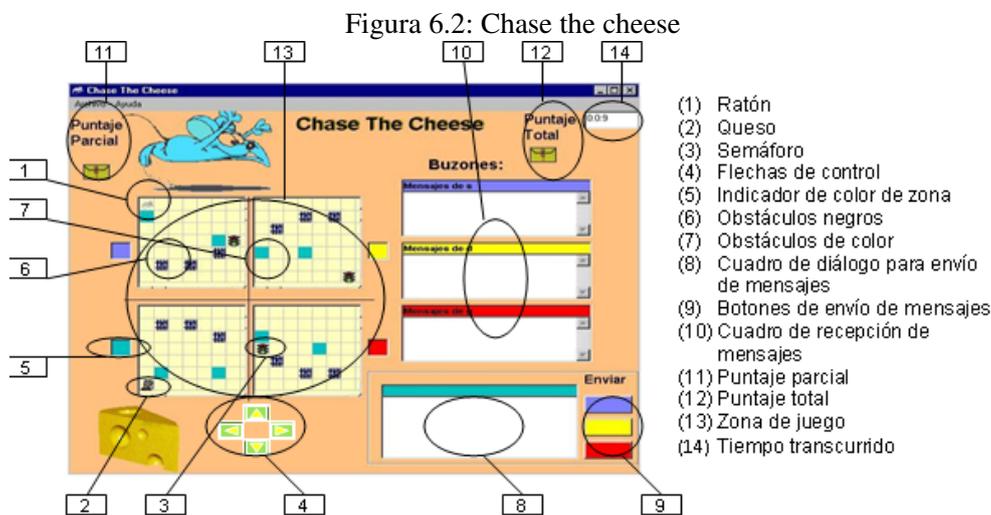
A los jugadores se les da pocos detalles de la actividad. Las reglas en su mayoría deben ser descubiertas por los jugadores mientras juegan. Ellos necesitan desarrollar una estrategia colectiva para el logro de la tarea. Por lo tanto el juego solo es jugado una sola vez.

4.5.1.1 Funcionalidad del Sistema

La Figura 6.2 muestra la interfaz del juego. El juego tiene 4 cuadrantes, el objetivo es mover el ratón (1) hasta el queso (2). Cada cuadrante tiene un coordinador – a quien le es permitido mover el ratón a través de las flechas (4); los otros participantes -colaboradores– solo pueden ayudar al coordinador enviando sus mensajes a través de unos mecanismos de comunicación (10). Cada jugador tiene dos roles predefinidos: coordinador (uno solo por cuadrante, seleccionado al azar) o colaborador (los tres jugadores restantes).

Existen dos tipos de obstáculos (a través de los cuales el Ratón no puede pasar): Obstáculos generales o grillas (6) y obstáculos de colores (7). Esta es una de las características los jugadores deben descubrir. Los jugadores deben desarrollar una estrategia compartida para comunicar la ubicación de los obstáculos al coordinador del cuadrante respectivo. No se permite realizar mensajes tipo broadcast, así que los jugadores deben seleccionar a quien enviar el mensaje (9).

Dado que cada participante tiene una vista parcial del laberinto, debe interactuar con sus pares para resolver el problema. Con el fin de poder comunicarse, cada jugador tiene una caja de diálogo (8) desde la cual puede enviar mensajes a cada uno de los jugadores de forma explícita (uno a la vez) a través de un conjunto de botones asociados al color del destinatario (9). Por ejemplo, en la Figura 6.2, la persona puede enviar mensajes a los jugadores identificados con los colores Azul, Amarillo y Rojo. Dado que cada jugador tiene asignado un color respectivo, su cuadrante muestra el color correspondiente (5). Cuando se comienza a jugar, el coordinador dispone de un puntaje individual (11) de 100 puntos. Cada vez que el ratón choca contra un obstáculo, el puntaje se decrementa en 10 puntos. El coordinador debe llevar el ratón hasta el queso (en el caso del último cuadrante) o a través de un indicador de semáforo (3). Cuando se pasa a otro cuadrante el rol del coordinador cambia y se le asigna a otro jugador (de esta forma todos los jugadores tienen la misma probabilidad de ser coordinadores). Cuando este evento ocurre, el puntaje individual se adiciona al puntaje total del grupo (12). Ambos puntajes están ocultos, si un jugador desea verlos, debe pasar por encima de los íconos respectivos. Si en cualquier momento el puntaje individual llega a ser CERO el juego termina y el grupo pierde. El objetivo del juego, entonces no solo es llevar el ratón al queso, sino hacerlo con el mayor puntaje respectivo (el puntaje mayor obviamente es de 400 puntos).



4.5.1.2 Información Almacenada

La aplicación tiene una interfaz usando un chat estructurado, a través del cual se guarda toda la comunicación. La aplicación guarda cada mensaje enviado y recibido por cada participante. Adicionalmente, almacena la fecha y hora de envío o recibo, quien lo envía, desde donde se envía (ubicación, X, Y de la posición del ratón). La Figura 6.3 muestra un ejemplo de la información almacenada por la aplicación. Además guarda la información de los puntajes parciales y totales, hora y fecha de inicio y terminación de la actividad, y el tiempo invertido en cada cuadrante, y número de veces que cada jugador miro los puntajes parciales y totales.

Figura 6.3: Contenido de la información almacenada

X	Y	Cuadrante	Desde	A	Mensaje	Fecha
1	1	1	Andres	Gaston	I need your coordinates	12:00:41
			Andres	Miguel	I need your coordinates	12:00:52
			Andres	Sergio	I need your coordinates	12:01:13
			Miguel	Andres	A2 and F4	12:01:25
			Gaston	Andres	A5 and G5	12:02:08
			Andres	Gaston	D3 and g3	12:03:13
			Sergio	Andres	ok	12:03:21
1	2	1				
			Miguel	Andres	Letters are arrows	12:04:32
1	3	1				
2	3	1				
2	4	1				
2	5	1				
3	5	1				

6.5.2 MemoNet

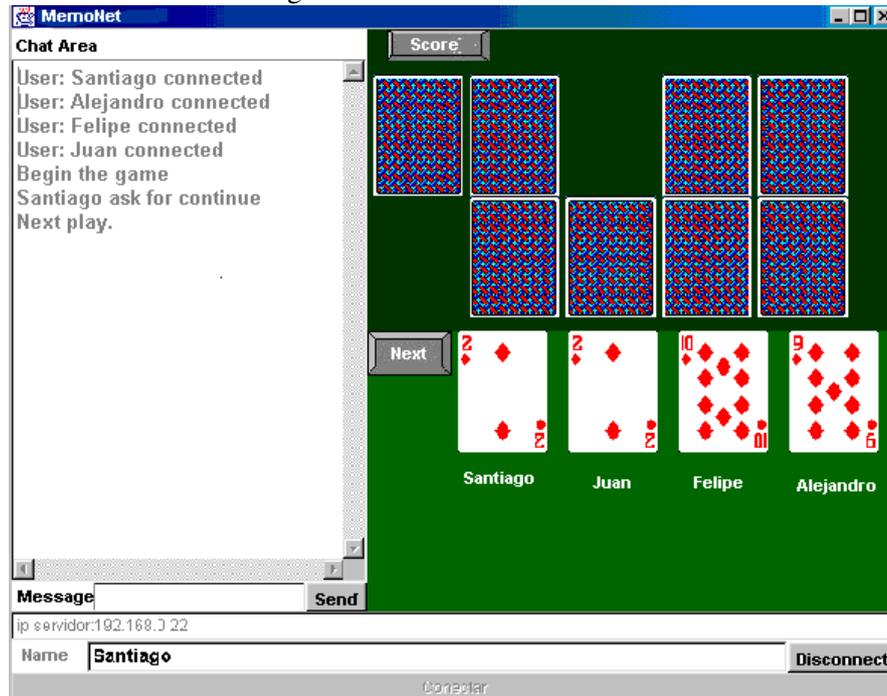
Este juego está basado en el “Memorize Game” juego clásico, cuyo objetivo es encontrar el par de cartas iguales en un conjunto de cartas cubiertas. Esto es sucesivamente repetido hasta no tener más cartas cubiertas. En el caso de MemoNet, la idea es que cuatro personas encuentren la carta que es igual de un conjunto inicial de diez cartas. Todos los jugadores tienen el mismo conjunto de cartas pero ubicadas en orden diferente. Una persona puede seleccionar una carta una vez, de esta forma necesitan colaborar para definir alguna estrategia que les permita resolver la actividad. Cada vez que la misma carta es encontrada por los cuatro jugadores, esta se quita del conjunto de las diez cartas, quedando nueve cartas, y así sucesivamente hasta no quedar ninguna carta. El juego se hace de forma distribuida, brindando mecanismos de comunicación a través de chat para lograr el objetivo deseado [COL03b].

4.5.2.1 Funcionalidad del Sistema

La Figura 6.4 ilustra la interfaz del juego. En esta, podemos observar los mensajes enviados por los diferentes usuarios a través del chat. También podemos observar las acciones ejecutadas por los otros participantes: Santiago ha seleccionado el 2 de diamantes; Alexander 9 de diamantes; Felipe 10 de diamantes y Juan 2 de diamantes.

Cuando un usuario selecciona una carta, esta se voltea y aparece como se ilustra en la figura 6.4. Una vez las cuatro cartas han sido seleccionadas, aparecerá un botón “Next” para continuar, 1) si no se ha acertado las cartas, las cartas volverán a cubrirse ; 2) si hay acierto, las cartas desaparecerán del conjunto inicial y se continuará el juego. Es importante mencionar que todas

Figura 6.4: Interfaz de MemoNet



las acciones ejecutadas por los usuarios son registradas en la bitácora del sistema, para analizar los indicadores de colaboración.

4.5.2.2 Interfaz del Profesor

La Figura 6.5 ilustra la interfaz del profesor. En el area del chat es posible observar todos los mensajes enviados y recibidos por los participantes. También es posible observar todos los movimientos realizados por los jugadores. Los jugadores pueden enviar correos individuales o grupales. Los mensaje enviados por el profesor a los jugadores aparecen en una ventana independiente (Figura 6.6).

6.5.3 ColorWay

El tercer juego es denominado Color Way. El juego tiene un tablero de 6 x 4 cuadros coloreados. Cada jugador puede ver sus propios obstáculos (de acuerdo al color asignado). Cada jugador tiene un token con su color, y este token puede progresar de la fila inferior a una fuente localizada en la fila superior. El jugador puede mover el token usando las flechas y los botones de regresar solamente a través de los cuadros que estén en gris, y que no estén siendo usados por otro token. Otra restricción para realizar los movimientos está dado por el progreso de los otros tokens: ningún token puede ir a una fila n si hay algún token en la fila $n-2$. En forma similar a MeoNet, este juego provee unos mecanismos de comunicación a través de un chat [Coll03b].

4.5.3.1 Funcionalidad del Sistema

Con el fin de mover la ficha que le corresponde a cada jugador, la que corresponde por el color asignado, el jugador debe dar click en una de las flechas indicando la dirección del movimiento. El botón etiquetado como permite rehacer algún movimiento hecho en falso. La Figura 6.7 muestra la zona del chat con algunos comentarios de los jugadores. También se puede observar que el jugador que tiene el color verde asignado (segunda columna) se ha movido y debe esperar hasta que los otros jugadores se muevan. De esta forma, ellos necesitan definir estrategias para colaborar y poder encontrar la solución.

Figura 6.5: Interfaz del Profesor en MemoNet

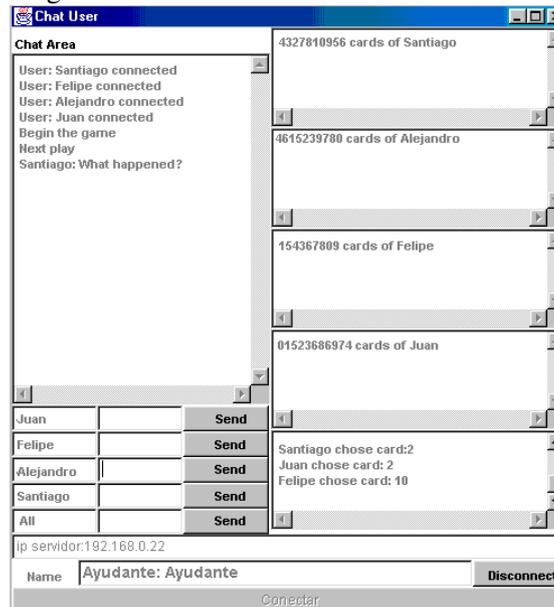
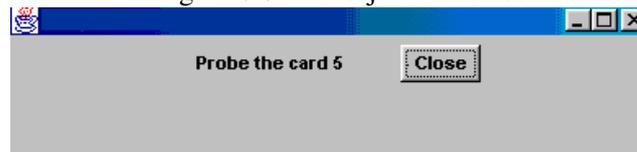


Figura 6.6: Mensaje del Profesor



4.5.3.2 Interfaz del Profesor

La Figura 6.8 ilustra la interfaz del profesor. En el area del chat es posible observar los mensajes enviados por los jugadores. El profesor puede enviar mensajes a alguno de los jugadores o a todos si así lo desea (Figura 6.9).

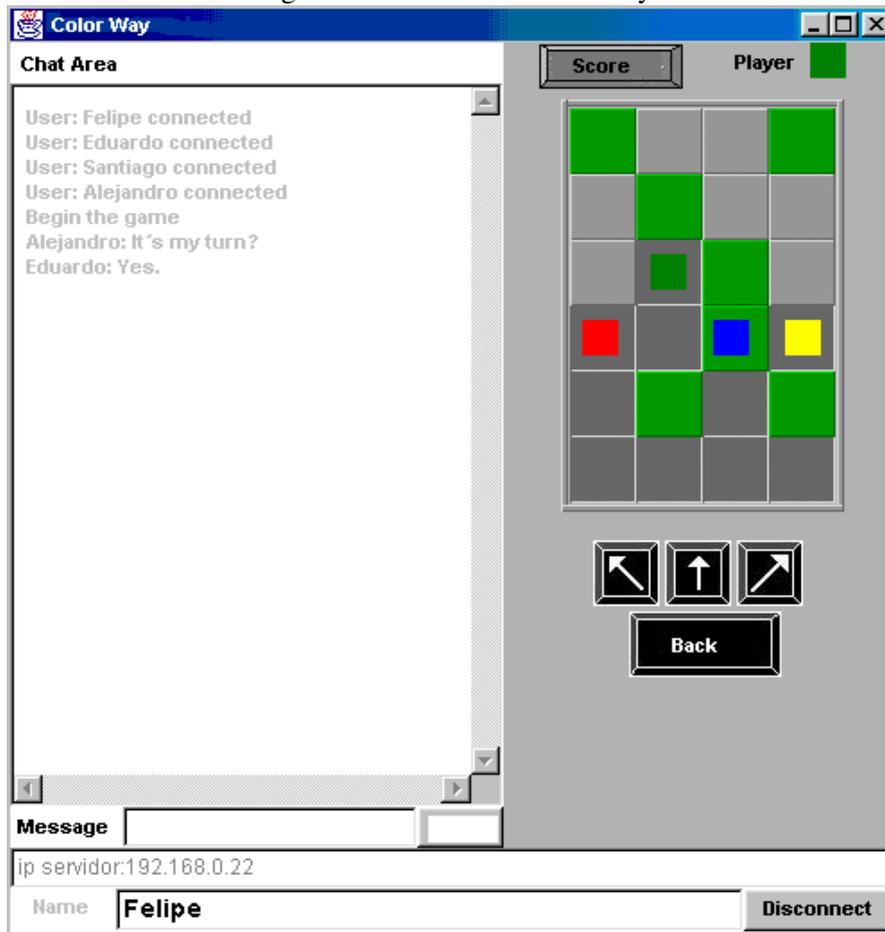
6.5.4 TeamQuest

TeamQuest es un juego colaborativo que es desarrollado por cuatro jugadores, cada uno ubicado en una terminal de computador [COL03c]. Los computadores están geográficamente dispersos, por tal razón la única forma de comunicarse es a través de la tecnología computacional. Todas las actividades son guardadas en la bitácora del sistema para su análisis posterior e identificar el grado de colaboración acorde a los indicadores definidos previamente. El objetivo del juego es ir desde una posición inicial a una posición final a través de un laberinto, con el mayor puntaje posible, evitando caer en obstáculos. El tiempo invertido solo será utilizado en caso de algún empate entre grupos.

4.5.4.1 Funcionalidad del Sistema

Los jugadores tienen poca información del juego, deben ir descubriendo las reglas, desarrollando estrategias colaborativas para resolver el laberinto. TeamQuest es un laberinto con obstáculos. Los jugadores deben llegar a un punto final satisfaciendo objetivos parciales en cada una de las 4 fases en las que se divide el juego. Cada jugador se identifica con un avatar y un nombre. La ventana principal tiene tres áreas bien definidas: laberinto, zona de comunicación y zona de información (Figura 6.10). El laberinto tiene cuatro cuadrantes, cada uno asignado a un

Figura 6.7: Interfaz de Color Way



jugador quien tiene un rol activo mientras los demás colaboran. En un cuadrante el que tiene el rol activo puede mover su avatar desde un punto inicial hasta las cuevas respectivas (a menos que esté en el último cuadrante). De esta forma el jugador debe superar los obstáculos (que no son visibles a todos) con la ayuda de los colaboradores. Una vez superada esa fase, es decir se pasa de cuadrante los roles se intercambian. La interfaz tiene muchos elementos brindando diversos mecanismos de awareness: icono del rol activo, barras de puntajes, ítems que pueden ser agarrados por los jugadores en cada cuadrante, etc.

La zona de comunicación (lado derecho de la Figura 6.10) tiene varias ventanas con la cara que caracteriza el avatar de cada participante. Para enviar mensajes cada participante tiene una interfaz con una ventana para escribir, un selector de la persona a la que le envía y un botón para enviar el mensaje. También hay tres ventanas similares donde aparecen los mensajes recibidos. La zona de información presenta el estatus del juego, obstáculos, trampas, vista individual del juego y resultados finales.

Finalmente, el puntaje está basado en el puntaje individual de cada participante. Estos puntajes comienzan con unos valores predefinidos, los cuales son decrementados cuando hay algún choque con alguna trampa u obstáculos. Cada integrante tiene información parcial del laberinto, por lo que es necesario que los jugadores definan estrategias colaborativa para poder cumplir la meta de forma satisfactoria.

Figura 6.8: Interfaz del profesor

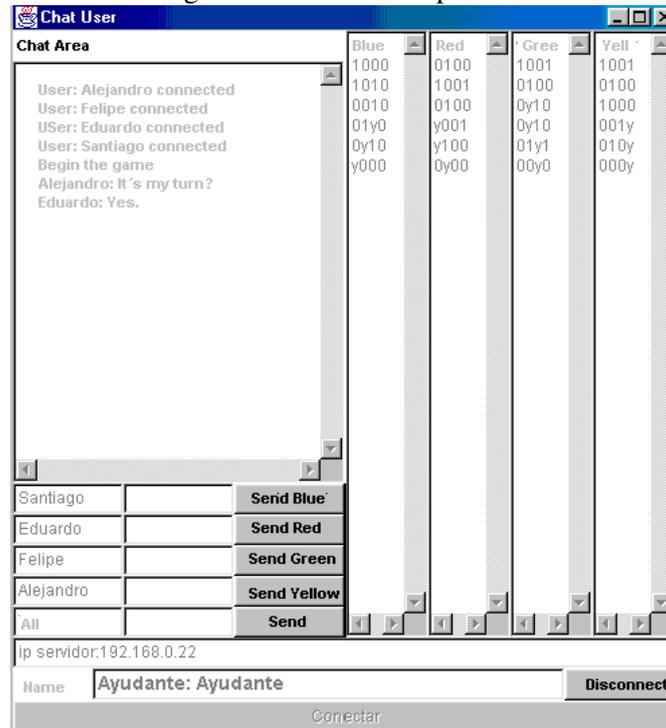


Figura 6.9: Mensaje del Profesor

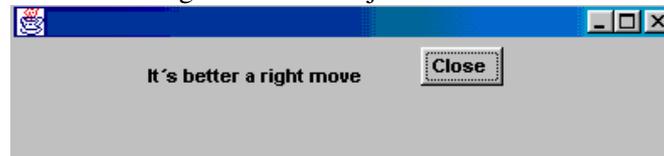


Figura 6.10: Interfaz de TeamQuest



6.5.5 CollabPet

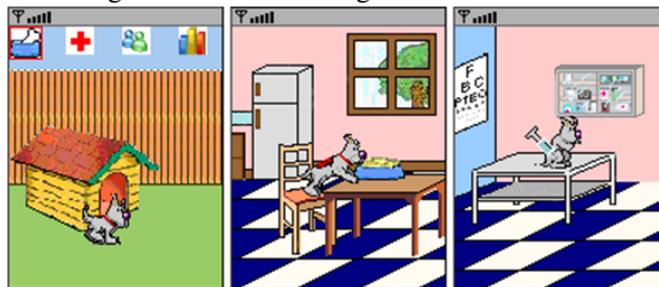
En Collabpet el objetivo principal de la actividad es el de cuidar a una mascota virtual, salvándole de los peligros e imprevistos que le puedan ocurrir. La actividad se desarrolla en grupos de tres participantes con roles distintos: Cuidador, Recreacionista y Entrenador, donde los jugadores utilizan dispositivos móviles para lograr el objetivo. El Cuidador es el encargado del bienestar de la mascota, el Recreacionista es el encargado de su diversión y el Entrenador es el encargado de su educación. Las acciones que puede ejecutar cada uno de los roles han sido previamente definidas:

Cuidador:

Es el encargado de dar la alimentación a la mascota y llevarla al veterinario (Figura 6.11). Las opciones que tiene para alimentarla son las siguientes:

- *Pizza*
- *Frutas*
- *Concentrado*
- *Carne*
- *Hueso*
- *Agua.*

Figura 6.11: Interfaces gráficas del cuidador

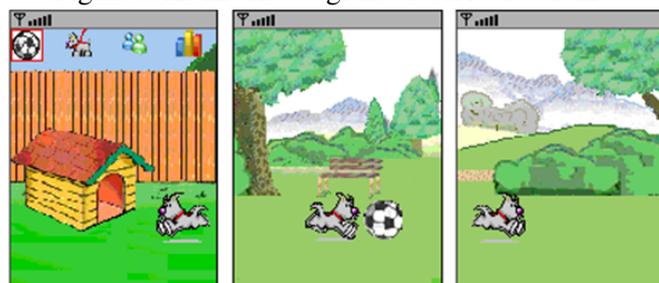


Recreacionista:

Es el encargado de jugar con la mascota y de sacarla de paseo (figura 6.12). Las opciones que tiene para jugar con la mascota son las siguientes:

- *Balón*
- *Frisbee*
- *Vara*
- *Peluche*
- *Zapato.*

Figura 6.12: Interfaces gráficas del recreacionista

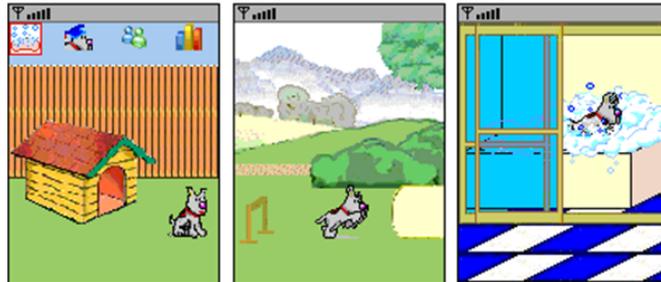


Entrenador:

Es el encargado del aseo y el adiestramiento de la mascota (figura 6.13). Las opciones que tiene para asearla son las siguientes:

- *Champú*
- *Jabón*
- *Dentífrico*
- *Toalla*
- *Peine*.
- *Peine*.

Figura 6.13: Interfaces gráficas del entrenador



La actividad tiene un tiempo de duración definido, desde su iniciación hasta su finalización. Durante este tiempo los participantes deben ejecutar acciones sobre la mascota para cumplir con el objetivo. La actividad es asincrónica, ya que no se pueden ejecutar dos acciones sobre la mascota al mismo tiempo (e.g. bañarla y pasearla). Esto hace necesario que los participantes definan una estrategia basada en horarios para que esto no ocurra. El estado de la mascota depende de tres medidores (bienestar, diversión y educación); donde cada rol es responsable de uno de estos medidores, y las acciones que ellos ejecutan afectan el estado general de la mascota, es decir modifican en cierta medida cada uno de los medidores, ya sea aumentándolo o disminuyéndolo (figura 6.14).

Figura 6.14: Interfaz de visualización de medidores



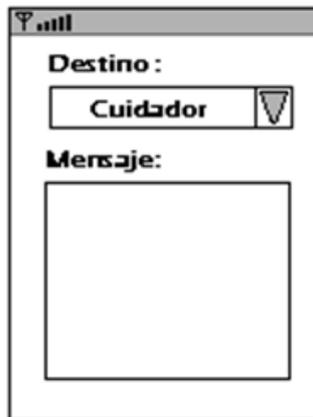
En esta actividad, la interdependencia positiva es apoyada dándole a cada rol información parcial sobre el estado de la mascota. Por ejemplo, el Cuidador que es el encargado del bienestar no puede ver el medidor de bienestar sino el medidor de educación. De esta forma se hace necesario que los participantes se comuniquen con los demás miembros del grupo para conocer esta información faltante. Además de esto, ninguno de los participantes puede hacer las tareas que realizan los otros dos participantes, sólo puede realizar las tareas que le son asignadas a su rol.

Cuando uno de los participantes desea consultar los medidores, el sistema le desplegará la posibilidad de observar los tres indicadores al mismo tiempo. Esto, a pesar de parecer muy

conveniente para cualquier participante, tiene unas connotaciones muy negativas, ya que se está obviando el proceso colaborativo que se pretendía apoyar. Cuando un participante escoge esta opción, el dispositivo móvil le informará que si hace eso el grupo será penalizado con una disminución en los tres medidores. La opción de observar los tres medidores se dejó abierta en caso de que alguno de los participantes necesite conocer con urgencia dicha información para tomar alguna decisión y no puede esperar a que sus compañeros le informen el estado de cada uno de los medidores.

La comunicación entre los participantes de la actividad debe hacerse únicamente a través de la aplicación, utilizando una interfaz dispuesta explícitamente para ese propósito en la cual escriben los mensajes a ser enviados a uno o a todos los integrantes del grupo y en la cual pueden leer los mensajes que le han sido enviados (figura 6.15). Esto se hace con el fin de que todas las comunicaciones puedan ser registradas por la plataforma de monitoreo.

Figura 6.15: Interfaz de envío de mensajes



En cualquier momento, cuando uno de los medidores de la mascota se encuentre por debajo del 25% de su nivel máximo, la interfaz del participante mostrará un indicador de alerta, y se generará un registro de la alerta (ver figura 6.16). Esta alerta se mantendrá hasta que no se solucione el hecho que la ocasionó, es decir, hasta que el medidor asociado a la alerta suba por encima del 25%. Esto se hace con el fin de que los participantes indaguen sobre la causa de la situación problemática, mediante comunicación con sus compañeros de grupo, y la resuelvan.

Figura 6.16: Aviso de alerta



Con el ánimo de mantener el interés y la preocupación de los participantes en la actividad, el estado de la mascota es disminuido periódicamente, con lo cual se logra que los participantes estén en una continua interacción con la mascota. Esta disminución puede ser configurada por el facilitador en el momento de la creación de cada uno de los grupos. De esta forma se apoya la colaboración entre los participantes durante todo el tiempo que esta dura, ya que no solo deben hacer que la mascota esté bien, sino que se mantenga en buen estado.

La actividad se desarrolla durante el transcurso de tiempo que es definido por el facilitador al iniciar la actividad, en el cual se llevan a cabo todas las interacciones. Al inicio de la actividad se les informa a los participantes de este plazo, y que al finalizar el mismo se hará un “concurso de mascotas”. En este concurso se obtendrá una calificación para la mascota, y esta corresponderá a la suma ponderada por el facilitador (puntaje unificado) de los indicadores obtenidos por el monitoreo de la actividad (figura 6.17) por parte del facilitador utilizando la plataforma [COL03c].

Figura 6.17: Interfaz de finalización de actividad



Referencias Bibliográficas

[ADA96] Adams, D., & Hamm, M., Cooperative Learning, Critical Thinking and Collaboration Across The Curriculum. 2nd ed. Springfield Ill: C.C. Thomas, 1996.

[BAE97] Baeza-Yates, R. & Pino, J. A., A First Step to Formally Evaluate Collaborative Work. Int. Conf. GROUP'97, Phoenix, AZ, USA, pp. 55-60, Nov. 1997.

[BAN89a] Bannon, L.; Schmidt, K. CSCW: Four Characters in Search of a Context. In Proc. First European Conf. on CSCW, Gatwick, UK. 1989.

[BAN89b] Bannon, L. Discovering CSCW. Dept. of Computer Science, Copenhagen University. 1989.

[BRI98] Brinck, T. Groupware: Applications. Disponible en Internet: <http://www.usabilityfirst.com>. 1998 Consultado en Enero de 2007.

[BRO89] Brown, A.L., Palicsar, A.S. Guided Cooperative Learning and Individual Knowledge Acquisition. In L.B. Resnick (Ed). Knowing, learning, and instruction. Hillsdale, N.J:Erlbaum, 1989.

[BRU93] Bruffee, A., Kenneth A. Collaborative Learning: Higher Education, Interdependence, and the Authority of Knowledge. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1993.

[BUL90] Bullen, C.V.; Bennett, J.L. Learning from User Experience with Groupware. Proceedings of the 1990 ACM conference on Computer. 1990.

[CLA94] Clark, H., Managing problems in speaking. Speech communication, Vol. 15, pp. 243-250, 1994.

[COL01] Collazos C., Guerrero, L., & Vergara, A., Aprendizaje Colaborativo: un cambio en el rol del profesor. Memorias del III Congreso de Educación Superior en Computación, Jornadas Chilenas de la Computación, Punta Arenas, Chile, 2001.

[COL02] Collazos, C., Guerrero, L., Pino, J., and Ochoa, S., Introducing Knowledge-Shared Awareness. Proceedings of IASTED International Conference: Information and Knowledge Sharing (IKS 2002). St. Thomas, Virgin Islands, USA, ACTA Press, November, 2002, pp.13-18

[COL02b] Collazos, C., Guerrero, L., Pino, J., & Ochoa, S., Evaluating collaborative lear-

ning processes. Proc. of 8th International Workshop on Groupware, CRIWG'2002, LNCS 2440, La Serena, Chile, 2002, 203-221.

[COL03] Collazos, C., Guerrero, L., Pino, J., and Ochoa, S., Improving the Use of Strategies in Computer-Supported Collaborative Processes. Lecture Notes in Computer Science 2806, Springer Verlag, pp.247-260, 2003

[COL03b] Collazos, C., Guerrero, L., & Pino, J., A Computational Model to Support the Monitoring of the Collaborative Learning Process. International Journal of Learning Technology (IJLT), 2003.

[COL03c] Collazos, C., Guerrero, L, Pino, J., and Ochoa, S., Collaborative Scenarios to Promote Positive Interdependence among Group Members. CRIWG 2003, Grenoble, France, September, 2003

[COL90] Collins, A. The Role of Computer Technology in Restructuring Schools. In K. Sheingold & M. S. Tucker (Eds.), Restructuring for learning with technology. New York: Center for Technology in Education, Bank Street College of Education, and National Center on Education and the Economy, 1990.

[COL95] Coleman, D.; Khanna, R. Groupware: Technology and Applications. By David Coleman and Raman Khanna, Editors. Prentice Hall. 1995.

[COR04] Coronado, J.; Hernández, U. Modelo de Conectividad para Redes Humanas. Tesis de Pregrado, Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Universidad del Cauca. 2004.

[DEL01] Delgado, A., Olguin, C., & Ricarte, I., Monitoring learners activities in a collaborative environment. Proceedings of the Seventh International Workshop on Groupware, CRIWG'2001, Darmsdat, Germany, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA, pp.148-152

[DEU62] Deutsch, M., Cooperation and trust: Some theoretical notes. In M. Jones (Ed.) Nebraska Symposium on Motivation (pp.275-320). Lincoln: University of Nebraska Press, 1962.

[DOI84] Doise, W., Mugny, G. The Social Development of the Intellect. Oxford:Pergamon Press, 1984.

[DIL95] Dillenbourg, P., Baker, M., Blake, A. & O'Malley, C., The evolution of research on collaborative learning. In Spada, H. and Reimann, P. (editores), Learning in Humans and Machines: Towards an interdisciplinary learning science. Pp-189-211. Oxford:Elsevier, 1995.

[DIL99] Dillenbourg P. What do you mean by Collaborative Learning? In P. Dillenbourg (Ed.) Collaborative-Learning: Cognitive and Computational Approaches, pp.1-19. Oxford:Elsevier, 1999.

[DRU90] Drury, J., Hirschman, L., Kurtz, J., Fanderclai, T., Damianos, L., & Linton, F., Methodology for Evaluation of Collaboration Systems, 1999

[ELL91] Ellis, C.; Gibbs, S.; Rein, G. Groupware, Some Issues and Experiences. *Communications of the ACM*, Vol. 34. 1991.

[FER81] Ferderber, C., Measuring quality and productivity in a service environment. *Indus. Eng. Vol.* 13, No. 7, pp. 38-47, 1981.

[FUS98] Fussell, S., Coordination, overload and team performance: Effects of team communication strategies. *CSCW'98*, Chapel hill NC, pp.275-284, 1998.

[GRE88] Greif, I. *ComputerSupported Cooperative Work: A Book of Readings*. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann. 1988.

[GUE99] Guerrero, L.A.; Ochoa, S.; Herrera, O.; Fuller, D. *U/PC un Patrón Arquitectónico para Aplicaciones Colaborativas*. Pontificia Universidad Católica de Chile. 1999.

[GUE00] Guerrero, L., Alarcón, R., Collazos, C., Pino, J., & Fuller, D., Evaluating Cooperation in Group Work. *Proceedings of the sixth International Workshop on Groupware, CRIWG'2000*, IEEE CS Press, Madeira, Portugal, pp.28-35, October, 2000

[HUG91] Hughes, J.; Randall, D.; Shapiro, D. *CSCW: Discipline or Paradigma*. *Proceedings of the Second European Conference on C.* 1991.

[HWA87] Hwang, C.; Lin, M. *Group Decision Making Under Multiple Criteria: methods and Applications*. Springer Verlag. 1987.

[INA97] Inaba, A., & Okamoto, T., Negotiation process model for intelligent discussion coordinating system on CSCL environment. *AIED 97*, pp. 175-182, 1997

[JAR96] Jarboe, S., Procedures for enhancing group decision making. In B. Hirokawa and M. Poole (Eds.), *Communication and Group Decision Making*, pp. 345-383, Thousand Oaks, CA:Sage Publications, 1996.

[JOH75] Johnson, D. & Johnson, R., *Learning together and alone. Cooperation, competition and individualization*. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1975.

[JOH81] JohnsonLenz, P.; JohnsonLenz, T. *Studies of ComputerMediated Communications Systems: A Synthesis of the Findings*. Computerized Conferencing and Communications Center, New Jersey. 1981.

[JOH88] Johansen, R. *Groupware: Computer Support for Business Teams*. The Free Press, N. Y. 1988.

[JOH92] Johnson, D., Johnson, R., & Holubec, E., *Advanced cooperative learning*. Edina, MN:Interaction Books, 1992.

[JOH93] Johnson, D.W., Holubec, E. *Cooperation in the Classroom*. Edina, MN: Interaction, 1993.

[JOH94] Johnson, D.W.; Johnson, R.T. *An Overview of Cooperative Learning*. Baltimore.

1994.

[JOH99] Johnson, D.W.; Johnson, R.T.; Holubec, E.J. El Aprendizaje Cooperativo en el Aula. Buenos Aires, Editorial Paidós. 1999.

[JOH01] Johnson D.W.; Johnson R.T. An overview of cooperative learning. Disponible en Internet: <http://www.cooperation.org/pages/overviewpaper.html>. 2001 Consultado en Febrero de 2010.

[KAT99] Katz, S., & O'Donnell, G., The cognitive skill of coaching collaboration. In C. Hoadley & J. Roschelle (Eds.), Proceedings of Computer Supported for Collaborative Learning (CSCL), pp. 291-299, Stanford, CA., 1999.

[LIN02] Linstone, H.A.; Turoff, M. The Delphi Method, Techniques and Applications. Portland State University, New Jersey Institute of Technology, University of Southern California. 2002.

[MAR84] Marx, R. La "Neue Rheinische Zeitung. Organ der Demokratie". Nueva Gaceta del Rin. Organo de la Democracia. 1884.

[MIC95] Michels, S. Look and Feel!. Masters Thesis, Tilburg University. 1995.

[MIL94] Miller, J., Trimbur, J., Wilkes, J.M. Group Dynamics: Understanding Group Success and Failure in Collaborative Learning. Collaborative Learning: Underlying Processes and Effective Techniques No.59, Kris Bosworth and Sharon J. Hamilton (Eds.). San Francisco: Jossey-Bass, Fall 1994, pp.33-44, 1994.

[NUN97] Nunamaker, J. Future Research in Group Support Systems. International Journal of Human-Computer Studies. 1997.

[PEA96] Pea, R., Edelson, P, & Gomez, L., Learning Trough Collaborative Visualization. Disponible en: <http://www.covis.nwu.edu/> , 1996.

[ROB90] Robinson, M. ComputerSupported Cooperative Work and Informatics for Development. 1990.

[SAP01] SaponShevin, M; Ayres, B.; Duncan, J. Cooperative Learning and Inclusion. Disponible en Internet: <http://www.cooperation.org/pages/overviewpaper.html>. 2001 Consultado en Febrero de 2010.

[SHE98] Sherry, L., Myers, K. The Dynamics of Collaborative Design. IEEE Transactions on Professional Communications, 41 (2), pp.123-139, 1998.

[STA00] Stahl, G., A model of collaborative knowledge-buiding. Proceedings of the Fourth International Conference on the Learning Sciences ICLS 2000. Ann Arbor, MI, pp. 70-77.

[SUC83] Suchman, L.A. Office Procedures as Practical Action: Models of Work and System Design. ACM Transactions on Office Information Systems. 1983.

[TUR91] Turoff, M. Computer Mediated Communication Requirements for group support.

Journal of organizational Computing 1(1). 1991.

[TUR93] Turban, E. Decision Support and Expert Systems. Macmillan Publishing Company. 1993.

[WEB96] Webb, N., & Palincsar, A. S., Group processes in the classroom. In D. C. Berliner and R. C. Calfee (Eds.), Handbook of educational psychology (pp.841-873). New York, NY, USA: Macmillan Library Reference Usa; London, England UK: Prentice Hall International, 1996.

[WIL91] Wilson, P. Computer Supported Cooperative Work: An Introduction. Oxford, Intellect Books. 1991

[ZAP98] Zapata, J.D. Sistemas de Soporte al Trabajo Colaborativo (CSCW) para Ambientes de Aprend. Universidad EAFIT, Medellín Colombia. 1998.

[ZEA98] Zea, C.; Zapata, J.D.; Atuesta, M.R.; Sanín, S.; Rada, L.; Eslava, M.L.; Ra Multimedia e hipermedios para fortalecer el aprendizaje colaborativo. Propuesta Tecnológica Conexiones, Universidad EAFIT. 1998.



Edición: Marzo de 2014.

Este texto forma parte de la Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto abiertos (LATIn), proyecto financiado por la Unión Europea en el marco de su [Programa ALFA III EuropeAid](#).



Los textos de este libro se distribuyen bajo una Licencia Reconocimiento-CompartirIgual 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0) http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es_ES