



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Facultad de Ciencias y Educación



ESPECIALIZACIÓN EN
EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA
MODALIDAD VIRTUAL

ENTORNOS VIRTUALES DE APREDIZAJE

UNIDAD 2:
ENTORNOS DE APRENDIZAJE



PAET
PROYECTO ACADÉMICO TRANSVERSAL
DE EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA



UNIDAD 2: ENTORNOS DE APRENDIZAJE.

2.1. ¿QUÉ SE ENTIENDE POR EVA?

Es innegable que en las dos últimas décadas se han observado avances en los procesos de incorporación de las Tic en los procesos educativos, aspecto alimentado por los avances tecnológicos y ciertamente por la reflexión pedagógica sobre este fenómeno, sin embargo, la penetración efectiva en las aulas de clase, parece ser aún limitada. Esto muestra que los contextos de uso efectivo de este tipo de tecnologías por parte de docentes, estudiantes e instituciones educativas, por encima de las promesas o de las modas del momento, determinan en mayor o menor grado su incorporación¹.

La primera promesa es la del aprendizaje. Se ha sostenido, particularmente desde el argumento del tránsito hacia la sociedad de la información, que se expuso en la primera parte, que las Tic son instrumentos poderosos para promover el aprendizaje. Sin embargo,

“resulta extremadamente difícil establecer relaciones causales fiables e interpretables entre la utilización de las Tic y la mejora del aprendizaje de los alumnos en contextos complejos, como son sin duda los de la educación formal y escolar, en los que intervienen simultáneamente muchos factores.” (Coll y Monereo, 2008:77)

Ya en el contexto colombiano, en estudios de investigación sobre la incorporación de estrategias de 1@1, es decir, de propuestas educativas que consisten en proveer a los estudiantes

¹ Este texto es tomado de: Molina, R. (2012) Tejiendo aprendizajes en red. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. Pp. 113-142.

de computadoras portátiles, preferentemente conectadas a internet para utilizar en forma intensiva en el trabajo escolar (Molina y Briceño, 2012), se demuestra que no hay diferencias significativas en el aprendizaje de los estudiantes, en términos de mejorar las competencias en las áreas básicas de conocimiento (Molina y Ruiz, 2008), aunque sí se perciben un avance significativo en las competencias laborales básicas tecnológicas que desarrollan los estudiantes cuando interactúan con las Tic (Molina y Briceño, 2010).

En los trabajos de Gibson y Olberg (2004) orientados a determinar la situación real de uso de internet en las escuelas canadienses, encuentran en términos generales una actitud positiva de las comunidades educativas hacia su incorporación y comparten la idea de que es un instrumento con gran potencialidad para mejorar la enseñanza y a la vez, promover la cultura digital. Sin embargo, lejos de esta visión está el uso real que se hace al interior de las instituciones, debido a infraestructura limitada, las dificultades de incorporar internet al currículo escolar y la falta de formación y desarrollo profesional adecuado por parte de los docentes.

Por su parte, el Instituto de evaluación y asesoramiento educativo del Ministerio de Educación de España y la Fundación Germán Sánchez Ruipérez (2007), encuentran que el impacto de las Tic es limitado en las prácticas educativas, docentes y los procesos de enseñanza aprendizaje, alejado de las expectativas que se han tenido para su incorporación, a lo que se agrega que los usos relacionados con la comunicación y la colaboración son prácticamente inexistentes.

Algo similar encuentran Benavides y Pedró (2007) en la investigación realizada en los países iberoamericanos, en donde además encuentran que en el entorno escolar los usos de las Tic y de internet son extremadamente bajos, debido al alto número de estudiantes por computador en las instituciones educativas, las deterioradas condiciones de mantenimiento de equipos y su obsolescencia. Sin embargo, estas no son las únicas razones de su bajo uso, ya que se encontró también que son poco utilizados en las prácticas docentes desde perspectivas específicamente pedagógicas. Los estudios de Sigalés (citado por Coll y Monereo, 2008), da una respuesta un tanto diferente, que ubica las causas de este fenómeno no en los aspectos señalados sino en el conocimiento pedagógico del profesor: encontró que:

“... los profesores tienden a hacer uso de las Tic que son coherentes con sus pensamientos pedagógicos y su visión de los procesos de enseñanza y aprendizaje.” (Sigalés, 2008; citado por Coll y Monereo, 2008:83).

Este hallazgo implica que los docentes tienden a utilizar las Tic, para acomodarlas a la concepción pedagógica que ya poseen. Por ejemplo: será un uso transmissionista cuando su concepción de aprendizaje responde a un modelo pedagógico tradicional o de aprendizaje memorístico. Este argumento parece ser bastante fuerte, como para entrar a reflexionar sobre si en verdad, tal como se ha pensado hasta el momento, el efecto transformador de las prácticas educativas se presenta con la incursión de las Tic. Al parecer se requiere mucho más que eso para garantizar que los procesos educativos adquieran el apellido de “innovadores”.

Para no caer en un determinismo pedagógico, al considerar que la incorporación de las Tic en los procesos educativos se realiza para reforzar los modelos ya existentes y que no hay mucho que hacer al respecto, se hace necesario poner en consideración las características específicas de las Tic, que abren nuevas posibilidades en los procesos de enseñanza – aprendizaje y en virtud de ello, reflexionar sobre su adecuada exploración y las dinámicas de innovación que son susceptibles de generar a partir de su presencia.

Estas dinámicas de uso pedagógico y de innovación, dependen en buena media de tres aspectos (Coll y Monereo, 2008): del diseño tecnológico que da cuenta de las posibilidades que ofrecen los recursos para poder representar, procesar, transmitir y compartir información; y del diseño pedagógico ², desde la perspectiva que la incorporación de herramientas tecnológicas debe ir acompañada de una clara propuesta pedagógica, que precise sus formas de uso. Se agrega a esta perspectiva, la necesidad de contar con un diseño comunicativo (Molina y Briceño, 2010), encargado de determinar los procesos comunicativos en términos de interacción e interactividad entre los actores del proceso comunicativo, además de determinar los procesos didácticos pertinentes con el área de conocimiento en que se va a utilizar en el entorno.

Con base en las reflexiones presentadas, esta parte tiene como objetivo analizar las características de los diferentes entornos de aprendizaje que se apoyan en tecnologías de información y comunicación -Tic-, en cada uno de los modelos pedagógicos propuestos en la parte anterior, su injerencia en los aprendizajes y en las prácticas educativas. Este aporte que busca contribuir en la reflexión planteada en torno de las posibilidades en términos de dinámicas de uso e innovación, que ofrecen las Tic.

Como punto de partida, se concibe el entorno de aprendizaje como el “espacio” o “lugar”, donde tiene lugar el aprendizaje y que es el resultado de un conjunto de acciones diseñadas con base en elementos pedagógicos, que ponen en juego las capacidades, habilidades y concepciones de los estudiantes, a partir de uso de herramientas, materiales y recursos. Esta parte en particular, se ocupará de los entornos de aprendizaje que son apoyados desde las Tic, no solamente como un recurso o un elemento mediador de los procesos de aprendizaje, sino como un componente que determina nuevas formas de pensar y por supuesto, de aprender.

2.2. TIPOS DE EVA.

2.2.1. ENTORNOS DE APRENDIZAJE AUTODIRIGIDO.

Este tipo de entornos se fundamentan en el aprendizaje autodirigido a partir del uso de materiales autosuficientes que pueden ser reutilizados en diferentes contextos, en los cuales el foco central de atención está conformado por la actividad cognitiva del estudiante sobre los contenidos previstos para aprender. Estos contenidos cuentan con materiales de apoyo

² No se usa el término de diseño instruccional, más difundido y utilizado en los procesos de diseño de entornos apoyados con Tic, dado que este término hace referencia directa a un tipo de modelo pedagógico: el tradicional o de aprendizaje memorístico, y es claro que este tipo de entornos pueden utilizar también cualquiera de los tres modelos restantes.

como instrucciones para realizar tareas, seguimiento, retroalimentación, actividades y estrategias de aprendizaje, entre otras, las cuales son planificadas por el estudiante. También se encuentran en este tipo de entornos, aquellos basados en la solución de problemas o en casos, los cuales, si bien se desarrollan desde una perspectiva autodirigida, se encuentran enfocados más hacia procesos activos y constructivos en contextos más específicos, en los cuales el estudiante desarrolla procesos individuales, piensa y actúa tomando en consideración precisamente esas características del contexto.

2.2.2. ENTORNOS CON MATERIALES AUTOSUFICIENTES.

Los primeros entornos basados en el aprendizaje autodirigido, se encuentran en el enfoque de Enseñanza Asistida por ordenador, desde una perspectiva conductista, que utiliza programas de ejercitación o práctica, con la intención de ejercitar habilidades básicas mediante un proceso de repetición y refuerzo (De Corte, 1996). En los entornos diseñados bajo este enfoque, el aprendizaje se apoya en la reproducción de los contenidos que se presentan y la enseñanza se realiza mediante un proceso de transmisión de información. Bajo estos supuestos, el diseño de los entornos incluye la presentación de información en textos que se fragmentan en pequeñas unidades, en secuencia lineal, apoyadas en tareas cortas que cuenta con un refuerzo de las respuestas acertadas y de los objetivos alcanzados.

Por su parte, los Sistemas tutoriales inteligentes, se apoyan en un enfoque cognitivo basado en el procesamiento de la información y la inteligencia artificial. Estos sistemas expertos simulan las funciones de un tutor que intenta guiar al estudiante mediante un modelo de experto, un modelo del estudiante y un modelo de comunicación. Los contenidos a aprender son presentados de manera hipertextual o hipermedial, lo cual ofrece cierta flexibilidad en la navegación que realiza el estudiante de acuerdo con sus características, y que apoya el procesamiento de información, es decir, su búsqueda, selección, procesamiento, organización y memorización (De Corte, 1996). Estos entornos de aprendizaje con frecuencia son altamente estructurados y directivos, lo cual garantiza la regulación y el control de la participación de los estudiantes, sin tener en cuenta sus diferencias individuales.

La arquitectura básica de un sistema tutorial inteligente (Coll y Monereo, 2008), integra cuatro modelos diferentes: de dominio, a partir del análisis de la estructura semántica de los contenidos y diagramas de flujo de las operaciones a ejecutar o las decisiones a tomar; del aprendiz, desarrollado con base en la caracterización cognitiva de los posibles conocimientos que maneja, sus necesidades e intereses; instruccional, en donde a partir del modelo pedagógico se determinan los objetivos y tipología de los contenidos a ser presentados y representados; comunicacional, en donde se incluyen las formas de interacción de los estudiantes con el sistema.

Por su parte, los agentes inteligentes, definidos como el soporte lógico contenido en un sistema anidado o integrado en un entorno informático capaz de detectar datos del entorno y del comportamiento del estudiante, para producir una respuesta adecuada a esos datos, sin la intervención del ser humano (Franklin y Greasser, 1996), se pueden considerar como un tipo de sistema experto que de manera particular, esta “observando” permanentemente

al estudiante, para adaptar su conducta, a las necesidades que detecta en él y responder sus preguntas. Se puede decir que estos agentes aprenden observando la conducta del estudiante y tratando de imitarla, recibiendo retroalimentación de la conducta del estudiante o instrucciones directas o interactuando con otros agentes inteligentes.

Desde el enfoque constructivista, se proponen los Sistemas hipermedia adaptativos (SHA), capaces de adaptarse a las características individuales de los estudiantes, mediante opciones de adaptación de contenidos, formas de presentación y opciones de navegación, que responden a sus capacidades cognitivas, conocimientos previos, estrategias y estilos cognitivos, intereses, metas y expectativas (Coll y Monereo, 2008). A pesar de que en la mayoría de los sistemas propuestos se cuenta con esta estructura, pocos de ellos han sido implementados efectivamente. En esta misma línea se encuentran los micromundos, que, aunque no han sido creados con el objetivo de atender procesos de autoformación, favorecen el desarrollo de capacidades cognitivas y metacognitivas, mediante la solución de problemas, la simulación y la exploración.

Los entornos diseñados para favorecer el aprendizaje autodirigido, se pueden clasificar de acuerdo con tres criterios fundamentales (Coll y Monereo, 2008), entre los cuales se encuentran la posibilidad de participación activa del estudiante, la naturaleza de las actividades que se proponen, y la complejidad y adaptabilidad del material. Con base en estos criterios, los materiales de los entornos de aprendizaje, pueden clasificarse de la siguiente manera:

- **Reproductivo – informativo:** Este tipo de entorno funciona como un repositorio virtual de información organizada secuencialmente. El objetivo es presentar información sobre una temática específica, de forma organizada, secuencial o cronológicamente, de tal manera que el estudiante realiza una dinámica de búsqueda de información y lectura de carácter iterativo.
- **Reproductivo participativo:** Este entorno, además de contar con un repositorio de información organizada secuencialmente, cuenta con unos espacios abiertos que favorecen la ejercitación de los estudiantes, en los que se incorpora una retroalimentación positiva o negativa de sus respuestas, de acuerdo con los parámetros establecidos por el entorno. El estudiante sigue una secuencia de ejercicios que varían en complejidad y en los que debe tomar ciertas decisiones que son aprobadas por el sistema.
- **Productivo informativo:** Combina dos momentos, en el primero el estudiante consulta la información hipermedial sobre un tema determinado, mientras que en el segundo momento se realiza una aplicación de esta información mediante una práctica abierta, en un proceso en donde la información inicial lleva a ejecutar una acción que desconoce previamente y sin recibir retroalimentación por parte del entorno. Para retroalimentar la acción realizada el estudiante puede hacer una valoración a partir de los criterios proporcionados por la información previa.
- **Material productivo participativo:** Este entorno ofrece a los estudiantes espacios de práctica autónoma a partir de un contenido de referencia. Este tipo de entorno se pue-

de alimentar con las respuestas de los estudiantes, ajustando la retroalimentación a sus logros, de una manera adaptable y flexible que incorpora elementos de inteligencia artificial.

Además de la comprensión de los procesos de aprendizaje que se generan en los entornos autodirigidos, es necesario tener en cuenta sus propiedades técnicas y pedagógicas, el tipo de uso en los procesos de formación. De esta manera, a partir de consideraciones de carácter particular para cada caso, como por ejemplo la situación de enseñanza y aprendizaje, el desarrollo curricular o el área de conocimiento, este tipo de entornos se pueden usar como un material que apoya el aprendizaje autodirigido, es decir, utilizado por el estudiante sin el apoyo o supervisión directa de un docente o tutor; como un material que se usa de forma autónoma por parte del estudiante con el apoyo de un tutor quien supervisa y orienta su desarrollo; y como un material auxiliar o complementario de otros materiales.

En el entendido que gran parte de estos entornos actualmente se apoyan en aspectos cognitivista o constructivistas, es necesario considerar que el aprendizaje del estudiante no es simple reproducción de los contenidos presentados, sino un proceso de reconstrucción en el cual se ponen en juego su estructura cognitiva (Manrique 2004), a partir de acciones de tendientes a controlar, regular y evaluar el aprendizaje, mediante estrategias de auto-planificación, autorregulación y autoevaluación.

El uso de estos entornos (Reigeluth y Moore, 2009, citados por Coll y Monereo, 2008) debe, además, tener en cuenta que el aprendizaje depende de los objetivos de la actividad y el tipo particular de actividad que promueva, como por ejemplo memorización de información, desarrollo de destrezas o habilidades. También depende del foco del aprendizaje, es decir, si está situado en un tópico específico, trata un problema más o menos amplio o es multidisciplinar; de las formas de interacción bien sea con el entorno o con otros a través del entorno; del tipo y el nivel de control del aprendizaje que proporciona; de los apoyos, guías que le proporciona al estudiante para facilitar el aprendizaje y motivarlo para culminar.

De otra parte, estos entornos pueden ser utilizados como un soporte que auxilia la gestión de contenidos en el aula, dado que puede facilitar su almacenamiento, organización y presentación, por un lado, y por otra, pueden en algunos casos emular el comportamiento de un tutor que explica, pregunta, corrige o responde al estudiante con base en un contenido específico. En el caso de los agentes artificiales inteligentes, se puede guiar la búsqueda de información, la escritura de textos a partir de recomendaciones, enlaces temáticos y reflexiones, ofrecer ayuda en la solución de problemas y favorecer la fluidez de las interacciones con el entorno y con otros a través de él.

Ahora, es claro que, si bien las características técnicas y pedagógicas de un entorno pueden facilitar u obstaculizar el aprendizaje, también lo es que en última instancia el aprendizaje depende de la actividad que efectúe el estudiante en interacción con el material.

De otra parte, aunque no es claramente diferenciable los elementos técnicos o pedagógicos que intervienen en el desarrollo de procesos de aprendizaje, es necesario reconocer que

el uso de la tecnología móvil gana terreno y ello configura nuevos elementos que entran a intervenir incrementando la necesidad de adaptación de estos entornos de aprendizaje a las nuevas condiciones técnicas y a la adaptación de los contenidos, máxime cuando ganan cada día más terreno, los sistemas tutoriales multiagente, basados en inteligencia artificial distribuida.

Esta reflexión abre el espacio a considerar la posibilidad de potenciar los procesos meta-cognitivos de quienes interactúan con este tipo de entornos, en la medida en los materiales contenidos en los entornos pueden brindar asistencia al estudiante en la realización de sus tareas, compartir su carga cognitiva haciéndose cargo de algunas habilidades de bajo nivel, permitiendo al estudiantes desarrollar tareas de modos diversos y facilitando la representación del conocimiento y la participación en redes y trabajo en grupo.

2.2.3. ENTORNOS BASADOS EN SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y CASOS.

En este tipo de entornos, el aprendizaje tiene lugar a partir de la explicación, indagación y reformulación de un problema en relación directa con los intereses de los estudiantes, que puede ser de carácter general o centrado en un caso, un acontecimiento o una situación específica que busca confrontar al estudiante con experiencias complejas que necesitan explicación o solución.

Cuando se plantea el entorno con base en un problema, se requiere que este sea relevante a para el aprendizaje desde diversos tipos de conocimiento, pertinente para el alumno en tanto pueda relacionarlo con la vida real y que responda a la complejidad y diversidad de enfoques, opiniones y contextos existentes. De acuerdo con Barrows, (2000), el planteamiento de un problema debe cubrir las siguientes fases:

- **Identificación del problema:** El problema y sus aspectos relevantes, es planteado por el estudiante a partir de una información inicial.
- **Representación del problema:** Con base en los factores relevantes planteados, se elabora una representación del problema y una descripción significativa del mismo, poniendo de presente los supuestos y significados de esta representación.
- **Generación de posibles explicaciones o soluciones hipotéticas:** con base en el conocimiento inicial, identificando las áreas de conocimiento incompletas, que conducen a generar nuevas preguntas.
- **Cambiar la concreción del problema:** con base en la representación y posibles hipótesis de solución, se considera nueva información que lleva a reconocer la existencia de nuevos factores y condiciones que ameritan el replanteamiento del problema.
- **Formulación de nuevos objetivos:** de aprendizaje de acuerdo con la reformulación del problema.

- **Estudio o etapa práctica:** en donde el estudiante realiza las acciones para dar solución al problema planteado.
- **Presentación de la solución del problema:** A pesar de que no se podría afirmar que existe una única manera de diseñar pedagógicamente un entorno basado en solución de problemas, si es necesario tener en cuenta que este debe estar centrado en la acción del estudiante a partir de un eje organizador del currículo, en donde el problema es el elemento dinamizador del desarrollo de destrezas, generando aprendizajes que pueden ser significativos. En este orden de ideas, el estudiante asume el papel de elaborador de soluciones y el docente de guía de este proceso.

Cuando se plantea un caso (Mauri, Coll, Colomina, Mayordomo y Onrubia, 2004), se espera que el estudiante participe activamente en la elaboración de una propuesta de análisis de caso, generando soluciones posibles, válidas o alternativas. Un caso relevante para el análisis, incluye una ilustración de la temática a tratar, factores relevantes, complejidad y multidimensionalidad y principios y concepciones al interior de la disciplina de estudio. Por ello el análisis de un caso incluye la selección de un contexto, que facilita su vinculación con el contenido curricular, actividades o tareas por desarrollar y materiales complementarios o de apoyo.

Estos dos tipos de materiales comparten una visión constructivista del aprendizaje, que se reconoce: *"...como un elemento fundamental la actividad constructiva del alumno en contextos social y culturalmente situados, mediada por la actividad del profesor como facilitador."* (Coll y Monereo, 2008: 218)

Esta mirada constructivista parte de objetivos educativos que se orientan al desarrollo de competencias relacionadas con la regulación, la valoración del proceso de construcción de conocimiento a nivel individual, contenidos organizados en unidades de estudio y actividades centradas en el alumno, presentando información que busca solucionar las posibles dificultades que se les presenten en la interacción con el entorno.

La implementación de este tipo de entornos también busca facilitar la elaboración de conocimiento significativo por parte del estudiante (Coll y Monereo, 2008), de tal manera que sea relevante, pertinente y complejo, además de diversificar y ampliar las posibilidades de ayuda educativa, mejorar el seguimiento y los procesos de evaluación de tipo formativo, mejorar los procesos de comunicación, interacción y construcción colaborativa de conocimiento y promover estrategias individuales para regular el propio aprendizaje.

Estas condiciones del proceso de aprendizaje, requiere contar con herramientas tecnológicas que permitan promover y organizar el entorno de tal manera que facilite la autorregulación, la construcción de conocimiento significativo, pertinente y complejo, gestionar el tiempo y el espacio del entorno, incluir elementos hipermediales, facilitar el acceso y la presentación de contenidos básicos y de apoyo, permitir la presentación contextualizada de casos y de seguir el proceso de solución de problemas.

El diseño pedagógico de este tipo de entornos, se apoya en una estructura teórica constructivista que cuenta con criterios entre los cuales están (Coll y Monereo, 2008) acogerse a una estructura regida por competencias orientadas a la construcción de conocimientos, a la autorregulación del aprendizaje y la solución de problemas contextualizados.

La definición de contenidos se realiza con base en criterios de organización por unidades globales de análisis que facilitan la solución de problemas reales o el estudio de casos contextualizados, de acuerdo con una organización de secuencias que siguen redes de significado articuladas y con complejidad progresiva. Otro criterio de organización de contenidos es garantizar que responden a elementos de carácter conceptual, procedimental y actitudinal, a partir una mirada multidisciplinar.

Por su parte las actividades de aprendizaje incluyen una tipología variada que incluye actividades de identificación, representación y descripción de problemas o de casos, discusión de problemas orientada a la generación de soluciones o posibles explicaciones, secualización de actividades siguiendo las etapas de estudio de caso o de problemas. El diseño de actividades de evaluación debe tener en cuenta su función pedagógica de regular, orientar y mejorar los procesos de aprendizaje y sus resultados y proveer de evidencias suficientes que permitan reconocer el grado de logro de los objetivos propuestos.

Este tipo de entornos, aunque inicialmente son incluidos dentro de los materiales autorregulados, están llamados a incluir actividades colaborativas que permitan aprovechar las posibilidades de interacción entre estudiantes y docentes, de tal manera que pueda realizarse negociación significativa de conocimientos y procesos de construcción social que puedan enriquecer los procesos de solución de problemas y el estudio de casos.

2.2.4. ENTORNOS DIRIGIDOS AL APRENDIZAJE BASADO EN EL TRABAJO EN GRUPO.

Los entornos de aprendizaje que se dirigen a potenciar el aprendizaje basado en el trabajo en grupo, se fundamentan en modelos constructivistas, que han tomado fuerza en las últimas décadas, principalmente desde los enfoques de aprendizaje significativo y de interacción social. De manera particular, actualmente tienen auge aquellos entornos encaminados al aprendizaje colaborativo mediado por computador, lo que se ha denominado como Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) (Stahl, Koschmann y Suthers, 2006).

Es precisamente, este tipo de entornos el primero que se ilustran en este apartado junto con aquellos entornos fundamentados en los procesos de representación de conocimiento, que buscan evidenciar las maneras como se pueden observar los cambios en la estructura cognitiva de los estudiantes, a partir de sus representaciones de mundo.

2.2.5. ENTORNOS DE COLABORACIÓN.

El CSCL - Computer Supported Collaborative Learning-, ha sido el resultado de dos tradiciones: por un lado, la tradición investigativa sobre la interacción en contextos educativos y por otro, del movimiento de trabajo colaborativo mediado por ordenador (CSCW), que surge

a partir de la exploración del papel de la tecnología en contextos laborales de trabajo en grupo. De acuerdo con Dillerbourg (1996), el diseño de entornos se puede fundamentar en tres tipos de paradigmas. El primero de ellos es el paradigma del efecto, en el cual plantea que determinadas formas de organización colaborativa del trabajo de aula, tienen como consecuencia un mayor rendimiento académico por parte de los estudiantes, aunque no necesariamente en todos los casos ni de forma automática. El segundo paradigma de las condiciones, plantea estudios que buscan identificar las características de las situaciones colaborativas que favorecen mejores resultados académicos y mejores aprendizajes, y destacan condiciones como la composición del grupo, los contenidos de la tarea y la actuación del profesor. El tercer paradigma de la interacción, sostiene que las condiciones planteadas tienen efectos complejos y que el diseño de entornos debe potencializar la probabilidad de que ocurran interacciones entre estudiantes que potencien la construcción conjunta de conocimiento, a partir de:

“...aumentar la frecuencia de los conflictos cognitivos; de fomentar las explicaciones elaboradas; de apoyar la creación, mantenimiento y progreso de la comprensión mutua; de promover la toma de decisiones conjuntas sobre alternativas y puntos de vista; de impulsar la coordinación de roles y el control mutuo de trabajo; o de asegurar la motivación necesaria para que los alumnos se impliquen en actuaciones realmente compartidas.” (Coll y Monereo, 2008: 236).

Todas estas formas de interacción en el proceso de diseño, se convierten en actividades de aprendizaje, llamadas a enriquecer las formas de trabajo conjunta que se proponen en el entorno, a partir de una guía didáctica. Esto redundará en diferentes maneras de utilizar la tecnología para apoyar el aprendizaje colaborativo que no necesariamente implican tener comunicación en línea y que están relacionadas con las nociones de interactuar con e interactuar a través del computador.

El interactuar con el computador facilita el desarrollo de procesos de comunicación cara a cara y la colaboración se centra en la exploración del entorno que es generalmente hipermedial, mientras que la interacción a través del computador combina la comunicación tanto síncrona como asíncrona, mediante el uso de foros, chats y videoconferencias y la gestión compartida de documentos que pueden apoyar los procesos de construcción conjunta de conocimiento, mediante el uso de herramientas como el wiki.

Las tecnologías colaborativas, entendidas como aquellas aplicaciones diseñadas particularmente para apoyar y establecer colaboración en contextos educativos, deben satisfacer criterios orientados a que se fundamente explícitamente en un modelo de aprendizaje y su diseño debe descansar en una clase específica de programa que utiliza redes telemáticas para proporcionar un espacio virtual que puede ser compartido por un grupo de estudiantes. Este diseño debe tener como prioridad, ofrecer la posibilidad de uso de herramientas que faciliten la estructuración del discurso de los estudiantes, la representación de conocimiento y la construcción de comunidad.

Estos elementos se enmarcan en una amplia variedad de marcos teóricos, metodologías de diseño pedagógico y de investigación, que impiden realizar una generalización de sus procesos y de sus resultados. El carácter multidisciplinar de los elementos teóricos y metodológicos, apunta a una variedad de aportes desde la psicología, las ciencias de la educación, la inteligencia artificial, la sociología o la lingüística entre otras, generando diferentes miradas del aprendizaje colaborativo, que se pueden enmarcar en dos metáforas (Sfard, 1998):

- **Metáfora de la adquisición:** Considera que todo el aprendizaje es un proceso de adquisición y almacenamiento individual de conocimiento. Por su puesto, esto incluye todos aquellos aprendizajes que se realizan con colaboración. Esta metáfora bien puede asociarse a una mirada un tanto cognitiva del aprendizaje en la que se encuentra la visión piagetiana y la del procesamiento de la información.
- **Metáfora de la participación:** Considera que el aprendizaje consiste en la participación progresiva que se realiza en comunidades. Esta visión se orienta a una perspectiva socio-cultural vygotskiana.

En la obra de Lipponen (2004), se propone una tercera metáfora de creación de conocimiento, basada en la producción de nuevos objetos de conocimiento y de prácticas sociales mediante procesos de colaboración. Esta última metáfora por supuesto, incluye elementos que están más acordes con los aspectos de diseño de entornos de aprendizaje, que resalta la importancia de la comprensión compartida de quienes participan en el entorno y los procesos complementarios entre el conflicto cognitivo y el apoyo por parte de otros y la apropiación individual frente a la actividad compartida.

Kumar (Citado por Gros y Silva, 2004), postula siete elementos para el diseño, desarrollo e implementación de los sistemas de aprendizaje colaborativo:

- A. Control de las interacciones colaborativas, modelo de sistema en que se proporciona y apoya la comunicación entre los participantes.
- B. Dominios de aprendizaje colaborativo, utiliza dominios de conocimiento complejo en los que es necesaria una planificación, una categorización de las tareas, una distribución de las mismas, etc.
- C. Tareas en el aprendizaje colaborativo de tipo procedimental. Las actividades de análisis y resolución de problemas son fundamentales.
- D. Diseño de los entornos colaborativos de aprendizaje, como entornos de aprendizaje grupal que permitan el trabajo en equipo, dos o más estudiantes trabajando en el mismo problema en sincronía, o un sistema de trabajo asíncrono, un espacio basado en la autorización, etc.
- E. Roles en el entorno colaborativo que consideran el tamaño del grupo, las formas de participación, así como la distribución de los roles.

F. Tutorización en el aprendizaje colaborativo: entre iguales, aprender enseñando, aprendizaje a través de la negociación, etc.

G. Colaboración mediante apoyo tecnológico.

Dentro de los primeros entornos virtuales que facilitan la colaboración están los denominados groupware, son programas que proporcionan un espacio virtual orientado a compartir recursos y facilitar el trabajo colaborativo, a partir del uso de redes. Scardamalia y Bereiter (Citados por Gros y Silva, 2004), crean el Knowledge Forum, una plataforma en red que permite la creación de espacios virtuales para la discusión y la creación conjunta de materiales, que tiene:

1) Un sistema de categorización de las intervenciones bajo etiquetas de opinión individual o compartida, 2) Un sistema de anotaciones de contribuciones, aportes, 3) aportes grupales, 4) uso de referencias y archivos adjuntos.

Estos entornos y en general, las tecnologías colaborativas, han generado dos grandes líneas de desarrollo e investigación, encaminadas a la creación de interfaces que permiten estructurar la comunicación y el diálogo, generando interacciones entre los participantes.

Con respecto a la primera línea referida a la creación de interfaces que permiten estructurar la comunicación y el diálogo, se encuentran investigaciones (Scardamalia y Bereiter, 2003), en las cuales se parte del principio de que los estudiantes y docentes trabajan de manera similar a como lo hace una comunidad científica de carácter colaborativo, intercambiando puntos de vista, contrastando ideas e información de carácter teórico y práctico y construyendo de manera colaborativa y progresiva, una base de conocimiento que es compartida por la comunidad. Esta experiencia se desarrolla con base en el trabajo de foros de discusión que ayuda a interconectar los aportes de los estudiantes, tener anotaciones o comentarios, insertar referencias y elaborar contribuciones de forma conjunta.

Otras investigaciones sobre este tipo de entornos (Coll y Monereo, 2008), en términos generales muestran la tendencia de abandonar los diseños experimentales o cuasiexperimentales, reemplazándolos por un diseño de investigación de carácter cualitativo, dado que los primeros se centran en un análisis de carácter estadístico que describe los aspectos fundamentales del fenómeno estudiado, pero que no dan cuenta de lo que sucede al interior de estas interacciones.

Es por ello que cobran protagonismo las metodologías de investigación que combinan elementos tanto cuantitativos y como cualitativos, que permiten tener una visión de las cantidades y flujos de comunicación en los procesos colaborativos en la red, pero que a la vez permiten realizar un análisis de los contenidos de las comunicaciones y los procesos que se siguen en procesos de aprendizaje colaborativo en los entornos de aprendizaje diseñados con este fin.

Los principales temas de investigación se orientan a analizar las características o contribuciones que los estudiantes realizan cuando participan en espacios de carácter colaborativo y el rol del profesor como apoyo al trabajo colaborativo.

A partir de los resultados de las investigaciones orientadas a caracterizar las contribuciones de los estudiantes, se han encontrado cinco dimensiones clave para el análisis de la calidad de los mensajes emitidos, que pueden orientar el análisis de individual de los procesos de colaboración (Coll y Monereo, 2008):

- Dimensión participativa, refería al número de intervenciones que hace cada estudiante que interactúan en un entorno colaborativo.
- Dimensión interactiva: referida a la interconexión y las referencias mutuas que realizan los estudiantes en sus aportes.
- Dimensión cognitiva: relacionada con el nivel y tipo de procesamiento de información en los aportes de los estudiantes.
- Dimensión metacognitiva, referida a las habilidades de control y predicción del desempeño en el entorno.
- Dimensión social: referidas a los aportes que no se relacionan con el desarrollo de las tareas sino con las relaciones interpersonales.

Determinar la calidad de los mensajes individuales es un aspecto que permite demostrar la orientación de la participación de los estudiantes, sin embargo, es una limitación en términos de la caracterización de los procesos sociales que surgen y ocasionan el proceso de co-construcción de conocimiento, característico del aprendizaje colaborativo. Es así como se encuentra que en:

“Los estudios iniciales (Bullen: 1997; Gunawardena, C et al 2001) en los que se ha investigado la colaboración a partir de los datos cuantitativos de las intervenciones no han permitido, en la mayoría de los casos, más que tener una visión muy general de las cantidades y flujos de las interacciones sin entrar en el contenido de la interacción y las consecuencias respecto al aprendizaje.” (Gros y Silva, 2006:2)

De allí que las herramientas para analizar el discurso producido en entornos de interacción asincrónica han tenido una evolución interesante, en la cual es importante destacar que, para comprender la metodología de investigación en este ámbito, como señala De Weber (Citado por Gros y Silva, 2006), el análisis de los instrumentos debe ser preciso, objetivo, fiable, replicable y válido.

En respuesta a este tipo de inquietudes, surgen propuestas que tienen como objeto el análisis del proceso social de construcción de conocimiento que realizan los estudiantes que interactúan en entornos de aprendizaje que buscan desarrollar procesos colaborativos. Entre estas, se encuentra los estudios de Gunawardena, Lowe y Anderson (1997), que caracteriza el proceso de interacción colaborativa en este tipo de entornos, a partir de las siguientes fases:

- Compartir y comparar la información
- Descubrir y explorar entre las ideas y conceptos, para realizar negociación significativa de los mismos y co-construir conocimiento.
- Probar o modificar la síntesis o co- construcción propuesta.
- Acordar los enunciados o aplicar el nuevo conocimiento.

Sin embargo, estos procesos de construcción colaborativa de conocimiento no se presentan de la misma manera en las investigaciones realizadas por Gros y Silva (2004), quienes observan en los estudiantes participantes en su estudio (profesores en formación), dificultades en compartir el trabajo que realiza cada subgrupo con el resto de grupos de la clase, además de dificultades en participar, así en el trabajo de los demás grupos. Fueron pocas las categorías utilizadas por las/los estudiantes, siendo las más frecuentes las relativas a Opinión personal sobre los temas de estudio, la Opinión compartida con otros participantes y la agregación de Nueva información a la temática tratada.

Otra línea de investigación menos desarrollada, se centra en el papel que cumple el profesor como un actor que apoya el aprendizaje colaborativo de los estudiantes, cuando estos interactúan en entornos virtuales, desde dos perspectivas: la eficacia de la enseñanza en línea y el tipo de influencia que ejerce el profesor en la dinámica de la construcción colaborativa de conocimiento de los estudiantes.

Desde la eficacia de la enseñanza en línea, los estudios de investigación se orientan a estudiar el cambio en el rol del maestro en los entornos de aprendizaje colaborativo, que va de ser un transmisor de conocimiento en quien se centra el proceso de enseñanza aprendizaje a ser un guía de este proceso, cuya función es ayudar a los estudiantes a gestionar su propio conocimiento en ese entorno, a partir de estrategias colaborativas. En este orden de ideas el maestro se convierte en facilitador y dinamizador de la participación de los estudiantes en ese entorno, convirtiéndose más en un par académico que posibilita el desarrollo de procesos.

Salmon (2000) inicia una reflexión en este aspecto, planteando que el docente que utiliza estos entornos de aprendizaje, desempeña un papel de moderador de los diálogos en línea y en las discusiones que se presentan en los grupos colaborativos, de tal manera que estimule su participación. Para ello, cinco fases a tener en cuenta: las dos primeras se orientan a dar instrucciones sobre cómo usar el sistema y a construir un ambiente de confianza entre los estudiantes que les motive a participar. La tercera fase se centra en estimular la formulación de aportes, mientras que en la cuarta se encarga de hacer énfasis en aspectos centrales de la temática de estudio y del proceso de construcción de conocimiento. Finalmente, formula las conclusiones del trabajo realizado.

Coll y Monereo (2008), señalan algunos de los diferentes roles complementarios que desempeña el maestro que utiliza este tipo de entornos, entre los cuales se encuentran: el rol organizador, que corresponde al papel que desempeña en maestro en términos de establecer objetivos educativos y las normas y reglas que regulan la participación de los estudian-

tes en el entorno; el rol social, que se relaciona con la creación de un ambiente de sociabilidad entre los estudiantes, que se distingue por la promoción de las habilidades sociales, la realización de interacciones entre los estudiantes y el apoyo en el desarrollo de la cohesión del grupo y su sentido de pertenencia; el rol intelectual, debido a que el maestro es un facilitador del proceso de construcción de conocimiento en colaboración por parte de los estudiantes, desde su saber especializado, centrando su atención en los aspectos centrales, dando coherencia a la discusión que se plantea y sintetizando las temáticas fundamentales; rol técnico, en la medida en que sus habilidades técnicas le posibilitan apoyar a los estudiantes en la solución de los problemas en ese orden y aquellos relacionados con el manejo técnico del entorno; y finalmente el rol evaluador, en su función de valorar los aprendizajes alcanzados por los estudiantes de manera colaborativa.

Con respecto al tipo de influencia que ejerce el profesor en la dinámica de la construcción colaborativa de conocimiento de los estudiantes, Garrison y Anderson (citados por Coll y Monereo, 2008), definen la presencia del maestro en este tipo de entornos, desde el aspecto cognitivo y el aspecto social, puesto que maestro realiza una serie de actividades desde allí, para mantener un entorno dinámico desde tres tipos de presencia: aquella referida al diseño y la organización desde la planificación de las actividades de aprendizaje al interior del entorno, la presencia como facilitador del discurso de los estudiantes, en la medida que responde a sus aportes y estimula su participación y finalmente su presencia desde la enseñanza directa, referidas a la orientación en el entorno, la promoción del debate y de la participación.

Es claro, de acuerdo con los elementos teóricos e investigativos presentados anteriormente, que la inclusión de entornos colaborativos para el aprendizaje, posee una serie de condiciones que van desde el cambio en el papel que tradicionalmente han tenido tanto estudiantes como docentes y pasan por una concepción de que el conocimiento se construye socialmente mediante la inclusión de actividades colaborativas y por metodologías que implican el desarrollo de procesos sociales de negociación de significados, hasta llegar a procesos diferentes de evaluación. Estas condiciones, ponen de presente la importancia de las estrategias pedagógicas por encima de la disponibilidad de herramientas tecnológicas, las cuales deben seguir siendo objeto de procesos de investigación que ayuden a clarificar las maneras diversas en las que se desarrolla el aprendizaje colaborativo y las condiciones que potencializan su presencia en los procesos educativos.

2.2.6. ENTORNOS BASADOS EN LA REPRESENTACIÓN.

Las personas hacen en la mente una representación del mundo que lo rodea, condicionada por la forma en que se conoce, la forma como se relacionan las diferentes unidades conceptuales y la forma como abstraen elementos de la realidad. Se podría afirmar entonces que esta representación es una construcción intelectual que le permite al hombre volver a presentar el mundo (Perner, 1994) de forma diferente, poner en su mente, en lugar del mundo real, una estructura que le permite continuamente, presentar objetos que están ausentes.

Nelson Goodman (citado por Perner, 1994), diferencia entre representar y representar como, desde la óptica de la diferencia entre el referente y el sentido de la representación. El representar como implica que lo que hace que algo represente otra cosa es la relación causal en-

entre lo representado, el medio utilizado para hacer la representación y el sentido de la misma, es decir entre el referente, el medio representacional y las características del referente que se revelan en el medio elegido. Mientras el representar implica que existe una relación de similitud con el objeto referente, el representar como se dirige a captar el sentido de ese objeto. Este estrecho contacto causal con el mundo representado como uno de los elementos que hace que se pueda establecer el significado, le otorga el carácter de primaria a la representación, mientras que la posibilidad de no representarlas como son sino como fueron en el pasado o como podrían ser, aún en un futuro posible o que no existe y que corresponde a la razón hipotética y hasta a la imaginación, se considera como representación secundaria. Sin embargo, cabe anotar que estas últimas deben su existencia a las representaciones primarias, pues de su nexo con lo real se toma el material que es utilizado en el estado interno de función representacional que permite su desdoblamiento en una función secundaria.

A su vez estas representaciones secundarias sirven de materia prima para elaborar la metarepresentación, (Perner, 1994), entendida como la representación del concepto de representación, lo cual incluye la posibilidad de provocar un cambio en la naturaleza de esta, es decir de la posibilidad de poder desarrollar la habilidad para representar que algo está representando a algo y por tanto, poder diferenciar entre la representación en relación con el referente (primaria) y aquella representación en relación con su sentido (secundaria). Por ejemplo, la representación primaria está dada por un objeto semejante al objeto descrito, la secundaria por la descripción de la situación y la metarepresentación por las marcas en el papel que representan lo descrito.

Mientras que la representación primaria tiene una capacidad para modelar con base en un único modelo de la situación real que se actualiza constantemente y su imagen es igual al objeto representado, y la representación secundaria utiliza múltiples modelos de situaciones diferentes del pasado o del futuro real o simulado, la metarepresentación es en sí un modelo de modelos que puede concebir un medio representacional, un estado mental que representa aquello sobre lo cual se piensa. Este último elemento característico de la metarepresentación se convierte en una clara posibilidad de acercamiento a lo que un sujeto piensa a través de una representación de la representación que posee del mundo, es decir que permite determinar la manera en la que el sujeto forma su estructura cognitiva y como esta está estructurada. La metarepresentación, puede evidenciarse a través de la construcción de un medio representacional de conocimiento semántico, que utiliza un código simbólico ya sea a través de imágenes o de proposiciones.

El código imaginal podría utilizarse para la representación de conocimiento derivado de procesos perceptuales y el código proposicional para representar aquel almacenado en la memoria semántica. Este último es por una parte más abstracto y universal que el lingüístico y por otra, se expresa en unidades de significado con valores de verdad que se reflejan en conceptos y relaciones (Vega, 1984, citado por Puente, 1989), por lo cual se considera más afín con el estudio de la memoria semántica, su organización y funcionamiento. En este sentido, se han propuesto muchos modelos gráficos para hacer las representaciones que utilizan un código proposicional, entre los cuales se encuentran los grafos conceptuales y grafos proposicionales (Sowa, 1984, 1987), las redes semánticas (Quillian, 1969), los mapas conceptuales, (Novak, 1988), los sistemas de marcos (Wihston, 1992) y los mapas mentales.

El término representación se refiere, por lo tanto, a la cognición de las personas como a los sistemas simbólicos que son directamente observables, como por ejemplo la escritura, los diagramas, los mapas (Coll y Monereo, 2008). Son internas cuando sirven a las personas para comprender el mundo y externas cuando son productos sociales con características estables que son inteligibles por parte de todos los seres humanos.

Los sistemas de representación externa, de acuerdo con Marti (2003), se caracterizan por existir como objetos independientes de su autor, es decir, requiere de un conocimiento por parte del autor y del lector para codificar e interpretar su significado; constituyen sistemas organizados y desplegados en el espacio de acuerdo con sistema de reglas formales; exigen un soporte material que las hace permanentes; y, permiten un modo particular de representar la realidad.

Desde la psicología cognitiva se trabaja la idea de que es posible que las imágenes externas, pueden afectar la representación interna del conocimiento, lo cual haría pensar que existe:

“... un isomorfismo entre las representaciones externas e internas, de tal manera que las primeras serían algo así como el reflejo externo de las segundas, y estas últimas una visión internalizada de las primeras.” (Coll y Monereo, 2008: 256)

La anterior afirmación puede hacer pensar desde una mirada pedagógica tradicional, que las representaciones externas idealizadas, concertadas socialmente, pueden ser útiles para generar en los estudiantes representaciones internas o modelos mentales acorde con ellas. En esta línea se han desarrollado las investigaciones de Mayer (2001) referidas al aprendizaje multimedia, partiendo de suponer que la información es procesada por canales distintos (visual, verbal), con una capacidad de procesamiento simultáneo limitada en cada uno de estos canales y que cuando el aprendizaje es activo, solamente se selecciona la información relevante.

Por su parte, las investigaciones de Schnotz (citado por Coll y Monereo, 2008), muestran diferentes niveles de abstracción en las representaciones: mientras que las de carácter icónico son más útiles para proporcionar información concreta, las de carácter simbólico expresan más fácilmente información abstracta. Este tipo de representaciones favorecen el aprendizaje en la medida ayudan a integrar la información de varias fuentes con diversos niveles de abstracción y formatos a través de diversos canales sensoriales.

La construcción de representaciones visuales en entornos de aprendizaje, pueden desempeñar un papel muy importante en los procesos de aprendizaje, dado que ofrece posibilidades de hacer públicos los significados construidos por los estudiantes sobre los contenidos de aprendizaje, sino que también permite contrastarlo con otros, negociar sus significados y enriquecerse a partir del trabajo colaborativo que ello supone. De otra parte, proporcionan una ayuda a los procesos de memoria de trabajo, construyendo archivos permanentes (Hundhausen, 2002), reducen la cantidad de esfuerzo cognitivo necesario para solucionar problemas (Simon, 1987), estimulan o activan diversos procesos mentales y llevan a hacer inferencias del mundo representado.

Otra línea de investigación se desarrolla en el tema del uso de representaciones visuales como elemento que guía las interacciones de los participantes, dado que se considera como un medio para depositar, transformar e interpretar información (Coll y Monereo, 2008). Esta línea de investigación se ocupa del desarrollo de las habilidades reflexivas que requieren los estudiantes cuando trabajan conjuntamente en la identificación de temáticas, problemas, organización de ideas, planificación de proyectos y localización y valoración de nueva información, entre otros.

Los estudiantes construyen representaciones visuales que pueden ser jerárquicas, en forma de matrices o gráficos, sobre contenidos científicos las cuales son modificadas con la ayuda de herramientas de comunicación y colaboración, en la cuales se generan acuerdos y se coordinan respuestas de manera síncrona o asíncrona.

En este tipo de experiencias se parte de dos premisas fundamentales: la primera está relacionada con el hecho de que las representaciones visuales guían el aprendizaje de los estudiantes, limitando o restringiendo los contenidos en los aspectos en los cuales están ubicados los problemas por resolver, haciéndolos visibles, descubriendo sus múltiples relaciones y por ello, ayudando a resolverlo.

La segunda premisa sostiene que cuando las representaciones son construidas por los estudiantes, entran a formar parte de un contexto compartido, en el cual se convierte en un lugar común de reflexión y discusión, que entra a formar parte de los procesos de interacción en colaboración.

En esta línea de trabajo, entran a formar parte las experiencias de investigación que se realizan en el tema de elaboraciones conceptuales mediante la aplicación de mapas conceptuales, diagramas de flujo, mapas mentales, entre otros, que permiten por una parte la estructuración conjunta de los aspectos que se consideran como centrales en el desarrollo conceptual de una temática determinada, la construcción de soluciones a problemas determinados, la construcción conjunta de conocimiento o la evaluación de aprendizajes de carácter conceptual o procedimental, entre otras muchas opciones de uso pedagógico al interior de los procesos escolares.

Estos entornos de aprendizaje y los otros que hemos revisado en páginas anteriores, abren una nueva perspectiva que busca dinamizar las prácticas pedagógicas al interior del aula escolar, extendiendo sus paredes más allá del espacio físico de la escuela. Muestran nuevas posibilidades didácticas, orientadas a cristalizar la idea de transformar los procesos educativos, para ponerlos a tono con el tipo de sociedad en la que estamos.

Es claro que las nuevas tecnologías de información y comunicación, están permitiendo desde múltiples aspectos, dinamizar la educación, hacia una transformación profunda no solo a nivel organizativo, referido al uso de nuevos recursos, sino particularmente en las concepciones de conocimiento y de las formas como se aprende. Solo de esta manera, transformando nuestras prácticas de enseñanza, poniendo en perspectiva los objetivos de la educación y revisando a profundidad nuestras apreciaciones sobre la manera como se construye conocimiento, es que podemos llegar a tener la educación que nos reclama la sociedad actual.