

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES Y POSTGRADO

Dirección de  
Investigaciones y  
Postgrado

## **Aportaciones desde la psicología cognitiva y constructivista**

Cabero, J. (2001) Tecnología educativa. Diseño y  
utilización de medios en la enseñanza. Barcelona:  
Paidós

**(compilación con fines instruccionales)**

### 3.4.3.3 Aportaciones desde la psicología cognitiva y constructivista

La psicología cognitiva se nos presenta desde sus inicios no como una corriente monolítica sino más bien como la unión o interrelación de una serie de ellas preocupadas por diversos tópicos, como por ejemplo: el aprendizaje significativo (Ausubel, 1962, 1963 1977 y 1978), el aprendizaje por descubrimiento (Bruner, 1957 y 1961), el papel desempeñado por las imágenes (Paivio, 1969, 1971 y 1980) el aprendizaje generativo (Wittrock, 1974 y 1978) el almacenamiento de la información (Lindsay y Norman, 1975; Norman, 1985). Orientaciones que se presentan en la actualidad como una de las corrientes fundamentales de acercamiento entre la psicología y la educación, y que contemplan a la persona no como un mero respondiente a estímulos externos e internos, sino por el contrario como un procesador activo de información de manera que entra en consideración no ya lo que el docente hace, o el medio o la estrategia que transmiten, sino lo que él o el medio son capaces de realizar cognitivamente con el sujeto.

Saettler (1990, 321) señala como un hecho significativo en la consolidación de la psicología cognitiva el Simposium que sobre Teoría de la Información se desarrolló en septiembre de 1956 en Massachusetts, donde se presentaron tres ponencias que alumbraban los desarrollos futuros, una de Newell y Simón sobre la teoría matemática de las máquinas, otra de Chomsky, sobre tres modelos de lenguaje última de Miller, sobre el mágico número siete, más-menos dos, que hacía referencia a la capacidad de almacenamiento de la memoria humana a corto plazo.

La diversidad de corrientes a la que aludíamos es puesta de manifiesto por diferentes autores. Así, por ejemplo, Solso (1991, 7) nos habla de que la psicología cognitiva se desarrolla en doce grandes áreas de investigación: inteligencia artificial imágenes, representación del conocimiento, memoria atención, modelos de reconocimiento, percepción, ciencia del cerebro, lenguaje, desarrollo psicológico, pensamiento y resolución de problemas, e inteligencia humana. Tal amplitud de corrientes internas preocupas por diferentes problemas de investigación lleva a Norman (1987,13) a proponer que más que hablar de psicología cognitiva,

deberíamos hacerlo de ciencia cognitiva, que sería aquella disciplina “(...) creada a partir de una convergencia de intereses entre los que persiguen el estudio de la cognición desde diferentes puntos de vistas. El aspecto crítico de la ciencia cognitiva es la búsqueda de la comprensión de la cognición, sea ésta real o abstracta, humana o mecánica. Su meta es comprender los principios de la conducta cognitiva e inteligente. Su esperanza es que ello nos permita una mejor comprensión de la mente humana, de la enseñanza y del aprendizaje, de las habilidades mentales y del desarrollo de aparatos inteligentes que puedan aumentar las capacidades humanas de manera importante y constructiva”.

En esta misma línea Glaser (1988, 23) la define como: «(...) la asociación de disciplinas más antiguas —psicología, lingüística e informática— que se interesan todas por aspectos del funcionamiento del espíritu humano». Ampliando esta posición Shuell (1986), en uno de los artículos de síntesis más significativos que sobre la psicología cognitiva se han publicado, expresa que esta corriente se refiere a las diversas actividades mentales que se relacionan con la capacidad humana del procesamiento de la información. Estos comentarios apuntan con toda claridad a que el campo de intervención de esta corriente no se refiere a las manifestaciones externas del sujeto, sino más bien a las internas, desempeñando en estos casos los medios una alta significación para la mediación y transformación cognitiva del sujeto.

Ahondando más en el último planteamiento expresado, Suengas (1993, 223) indica que el paradigma de procesamiento de la información evolucionó en dos grandes direcciones: psicología cognitiva y ciencia cognitiva. La primera se preocupaba por el estudio y el análisis de los procesos cognitivos básicos, como puede ser por ejemplo, la percepción, la memoria, y el lenguaje, mientras que la segunda se mantuvo más cercana al terreno de la inteligencia artificial.

La importancia que progresivamente fue adquiriendo esta corriente nos llevó a que a comienzos de los años setenta se desarrollaran ciertos movimientos que empezaban a consolidarla, como la aparición de la revista *Cognitive Psychology*, en el setenta, *Cognitive Science* en el setenta y nueve, lo que influirá para impulsar una línea de investigación y desarrollo con la disciplina de la tecnología educativa.

Como señala Di Vesta (1989, 38) la psicología cognitiva, o el cognitivismo como él indica, se preocupó desde sus inicios por llenar ciertos huecos que había dejado abiertos la psicología conductista, como son:

- Los efectos y roles que tenían sobre los productos del aprendizaje las características de los estudiantes.
- Cuáles eran los requerimientos exigidos para alcanzar un aprendizaje de orden superior.
- Qué es procesado por el estudiante durante el aprendizaje o la solución de un problema.
- Cómo deben ser medidos y evaluados los productos del aprendizaje

Para Pérez Gómez (1981) la psicología cognitiva se ha preocupado por tres problemas fundamentales:

- La estructura de la información almacenada en la memoria.
- El conocimiento de los procesos con que operamos sobre los datos de la información.
- El análisis de las estructuras y los procesos.

En nuestro campo aportará unas bases significativas para comprender tanto la influencia de los sistemas simbólicos de los medios en la estructura cognitiva del sujeto como la influencia de esta última en el procesamiento mediado de la información.

Desde este paradigma el aprendizaje es percibido no como meros cambios en las conductas de las personas, sino más bien como cambios en su estructura cognitiva, y desde esta perspectiva se tratará de manipular los estímulos ambientales establecer nuevas estructuras y nuevas operaciones cognitivas. Estas estructuras conformarán las causas de la respuesta de los sujetos (Streibel, 1991, 118).

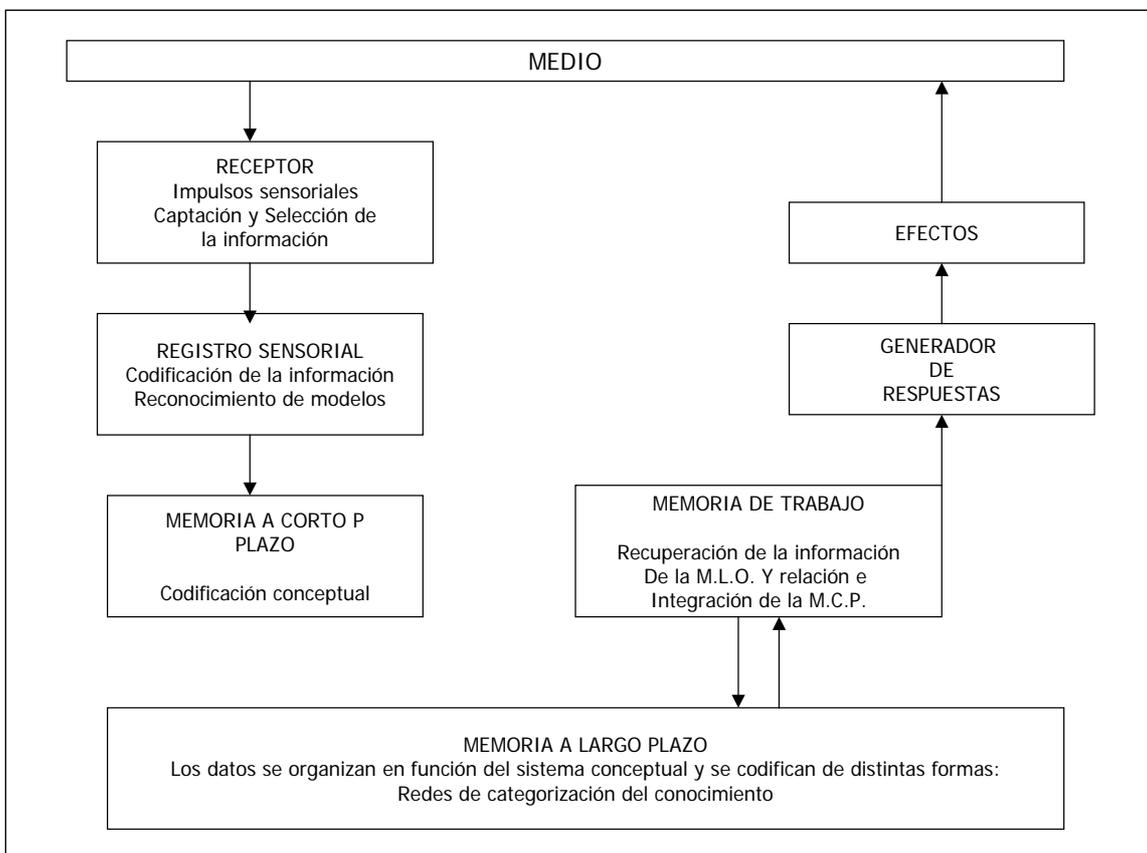
Frente a los métodos de observación experimental y administración de refuerzos seguido por los conductistas, los psicólogos cognitivos utilizarán otros dirigidos al estudio de los procesos no observables, aplicando métodos para inferirlos a partir del estudio de las variables estímulo-respuesta, se realizan modelos

Comparativos de simulación entre el funcionamiento de la mente humana y los ordenadores, la utilización de los datos aportados por las propias personas a partir de técnicas como el pensar en voz alta, o el análisis de los tiempos de velocidad de reacción a determinadas tareas de aprendizaje.

De Vega (1984, 41-56) aglutina los métodos y técnicas utilizados por estos psicólogos en tres grandes tipos: introspección, los estudios experimentales, y el uso instrumental del ordenador. El primero lo justifica por las posibilidades que tiene persona para un acceso intuitivo a sus procesos mentales, lo que nos lleva a que la autoobservación por parte del sujeto y su verbalización y descripción pueda ser una estrategia razonable a utilizar. La segunda, aún en la línea de las corrientes psicológicas anteriores, se diferencia de aquéllas en la interpretación de los resultados alcanzados; frente a las perspectivas asociacionistas de los estímulos y las respuestas, aquí se buscan procesos internos que los justifiquen, básicamente estos estudios experimentales se han desarrollado en dos grandes líneas de trabajo; los estudios cronométricos que consideran el tiempo de reacción por parte del individuo a determinados fenómenos y situaciones estimulares, y los paradigmas de aprendizaje verbal. Y la última, centrada en las posibilidades de investigación que ofrece el paralelismo mente humana-mente informática, planteándose problemas como el de la simulación y la inteligencia artificial o la capacidad de recuerdo de información a corto y medio plazo.

Los psicólogos cognitivos fueron los primeros en proponer la separación de la acción de memorizar en una serie de fases: codificación, almacenamiento, recuperación o acceso, e incorporación o integración con información previamente almacenada en la memoria, así como la discriminación de diferentes tipos de

memorias que llegan a comportarse de maneras específicas, como son la sensorial, a corto y largo plazo; y por último el tratamiento discriminatorio que se hace en función del tipo de signo que le es presentado al sujeto, sin olvidar la significación que éstos puedan tener para él y en consecuencia el nivel y tipo de memoria que pone en funcionamiento. Tales aportaciones serán de extraordinaria relevancia a la hora de organizar los estímulos que le son presentados a los sujetos, así como lo de la elección de su tipología, que deben de ser utilizados para facilitar su codificación y recuperación. Desde esta posición, como reflejamos en la figura 3.31, la interacción del sujeto y sus registros sensoriales con el medio ambiente es lo que activa el proceso de aprendizaje, permitiéndole captar y seleccionar la información del mundo externo.



*Figura 3.31. Modelo básico en el que se fundamentan las teorías del procesamiento de la información (Gros, 1997, 44)*

Por otra parte, la importancia de los conocimientos previos incorporados en la estructura cognitiva del sujeto se establece como uno de los elementos a contemplar en todo diseño de instrucción. Ya Ausubel, en uno de los libros clásicos de aplicación de esta corriente cognitiva a la educación *Psicología educativa*. Un punto de vista cognoscitivo (1978), remarcaba al principio una frase que sintetiza perfectamente lo que queremos destacar: «Si tuviera que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante consiste en lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enséñese consecuentemente» (Ausubel, 1978, 6). Conocimientos previos que se convertirán en uno de los elementos más significativos a contemplar en el diseño de los programas informáticos y telemáticos, de manera que puedan ser fácilmente adaptados a los requerimientos del receptor.

En esta misma línea también encontramos la reivindicación que estos autores hacen los denominados organizadores previos, que son fragmentos de información que facilitan la relación de la nueva información que le será presentada al estudiante, con la que éste ya posee en su estructura cognitiva, de manera que la aprehensión del nuevo material sea significativa y no memorística. Recuérdese para ello la distinción que Ausubel realiza entre el aprendizaje memorístico y el significativo (Ausubel, 1978).

Organizadores previos que de acuerdo con las propuestas de diferentes autores Mayer (1979), Hartley y Davies (1976), y asumiendo que existen variables personales que determinan su eficacia, se puede decir que se han mostrado significativos para el aprendizaje y la retención de la información por los estudiantes; por otra parte también diferentes estudios (Rothkopf, 1966; Escudero, 1979; Cabero, 1989a y 1993; Jonassen y Mandl, 1989; Duarte, 1998) han demostrado su eficacia en el diseño de diversos tipos de materiales de enseñanza, desde los libros de texto a los vídeos didácticos y los programas informáticos, sin olvidar los hipertextos y multimedia.

Por otra parte, los estudios dirigidos al análisis de los estilos cognitivos, es decir, a las estrategias y procedimientos usados por las personas para la resolución de problemas (Carretero y Palacios, 1982), han permitido relacionarlos con el rendimiento en determinadas materias, con el aprendizaje de conceptos, con la elección académica y profesional efectuada por los estudiantes, las posibles relaciones que se podrían establecer en función de la semejanza o diferenciación entre el estilo cognitivo del docente y del discente y el del estudiante, y el diseño de medios y materiales de enseñanza aplicados a las características concretas de los receptores (Arturo de la Orden, 1983; Gargallo, 1987; Cabero y Salas, 1990).

La aplicación de la psicología cognitiva a la educación en general y a la tecnología educativa en particular, no se aplicó extensamente hasta la década de los setenta (Saettler, 1990, 334), y ello, como ya apuntamos en su momento, supuso asumir una serie de principios de cara al diseño de situaciones de aprendizaje, lo que llevó a contemplar que los estudiantes deberían jugar nuevos roles en la instrucción, como es el de procesador y constructor activo en el aprendizaje, y apreciar al mismo tiempo que existen diferentes características individuales de los sujetos para procesar y organizar la información. Aspectos que se vieron

potenciados por las posibilidades instrumentales de los nuevos medios que iban apareciendo en el mercado, sobre todo de los interactivos que facilitan una adecuación a las características de los receptores.

Aunque la psicología cognitiva se presenta como una ciencia descriptiva antes que prescriptiva ello no significa, como apunta Saettler (1991,319), que las investigaciones realizadas en el área de la memoria, pensamiento y lenguaje no estén aportando elementos significativos para el desarrollo cognitivo basado en el diseño de la instrucción. Y desde aquí podríamos reclamar, como ya hemos hecho, la posibilidad de diseñar medios y materiales de enseñanza adaptados a las características psicológicas y los estilos de aprendizaje de los estudiantes, de manera que se propicie la creación de nuevos entornos de aprendizaje. Entornos que permiten la simulación de procesos complejos, su descomposición en los posibles elementos que constituyen el problema, la posibilidad de facilitar la interacción con el estudiante, y que éste elabore y construya en el mismo la información significativa para él.

Esta influencia de la psicología cognitiva ha propiciado el desarrollo de una línea que concibe a los medios en general, y a los informáticos en particular, como herramientas intelectuales, de manera que en su interacción con el estudiante, y más específicamente a través de sus lenguajes de programación, se podrían desarrollar habilidades cognitivas específicas. Como apuntó en su momento Olson (1989) la inteligencia no es solamente una cualidad básica de la mente humana, sino también un producto alcanzado y desarrollado por la interacción entre las estructuras de la mente y las tecnologías del intelecto, entendiendo por éstas los mecanismos culturales que la persona utiliza para pensar.

Pea (1985), desde una perspectiva claramente cognitiva, indica que hay dos formas mas diferentes de entender e insertar los ordenadores en el currículum, que se concretan creían en dos metáforas de utilización: de amplificación y de reorganización y de reorganización. Desde la primera se entiende su uso para realizar determinadas actividades de forma más rápida y eficaz, mientras que la segunda hace hincapié en la reestructuración del funcionamiento intelectual del individuo, ya que se supone que la inteligencia no es sólo una cualidad de la mente, sino un producto de la relación entre estructuras mentales y los instrumentos del intelecto proporcionados por la cultura.

A propósito de la segunda de estas metáforas se han realizado diversos estudios que se han dirigido a conocer los posibles efectos de la exposición a determinados lenguajes de programación, fundamentalmente del BASIC, LOGOS Y PASCAL. Estudios que en líneas generales han demostrado, aunque también con menor profundidad de lo que desde los marcos teóricos se esperaba, que la programación informática mejora la estrategia de resolución de problemas, la descomposición de los mismos en los procesos o módulos que lo configuran, uso del razonamiento analógico y la utilización de un plan sistemático para la resolución de los problemas. Al mismo tiempo también se ha llegado a identificar que potencia el razonamiento lógico y analítico, así como la habilidad para resolver los problemas y la localización de los errores.

La significación de la psicología cognitiva nos llevó también a 'un cambio profundo, tanto en los métodos utilizados como en la tipología de problemas a

contemplar en la investigación de medios y materiales de enseñanza. De manera que frente a las investigaciones desarrolladas bajo una línea puramente comparativa surgidas bajo la influencia del paradigma proceso- producto, donde la pregunta básica formulada era si se aprendía más con un medio o con otro, se abrían nuevas líneas centradas en dimensiones internas y externas de los propios medios, formulándose preguntas del tipo: ¿qué tipo de estructuras organizativa de la información facilita la captación de los significados por parte del estudiante?, ¿cómo pueden movilizarse los sistemas simbólicos de los medios para alcanzar medios más propiciadores del aprendizaje?, o ¿qué determinadas características cognitivas de los estudiantes son más favorecedoras para interactuar con sistemas simbólicos de los medios? En definitiva, podríamos decir que implicaba una transformación desde el paradigma proceso – producto hacia los mediacionales, y una transferencia de centrarse en las características técnicas e instrumentales de los medios a dirigirse a sus atributos estructurales como son los sistemas simbólicos movilizados y las formas de organización de los mensajes.

Clark y Sugrue (1988) identificaron diferentes líneas de investigación en medios: conductista, cognitiva, actitudinal y económica. En la segunda y tercera, que son las que aquí más nos pueden interesar, señalar que se desarrollaron en la búsqueda de una serie de efectos: el de los atributos de los medios sobre el procesamiento cognitivo y el rendimiento, el de la interacción de las aptitudes del estudiante y el medio instruccional, y en la significación que las actitudes de los receptores podrían tener en la interacción que podían establecer con medios concretos.

Pensamos que no sería correcto terminar estas referencias a la psicología cognitiva sin realizar unos breves comentarios, por una parte sobre las propuestas planteadas desde la misma por uno de los autores más significativos en los últimos años en el terreno de la tecnología educativa como es Salomón, y por otra, sobre la significación que está adquiriendo la perspectiva constructivista, asociada con Vygotsky en general, y a Jonassen (1991 y 1994) en nuestra disciplina en particular.

Salomón (1974<sup>a</sup>, 405) llega a concebir los medios como el resultado de la interacción de tres elementos: el sistema simbólico, el mensaje y la tecnología de transmisión siendo el elemento clave de esta interacción tripartita los sistemas simbólicos. De forma que en torno a ellos y a las interacciones que establecen con la estructura cognitiva del sujeto, desarrollará su modelo conceptual para la justificación, diseño y utilización de los medios didácticos.

Las aportaciones de Salomón pueden concretarse en tres grandes teorías explicativas sobre el funcionamiento cognitivo de los medios: la teoría de la suplantación, la del esfuerzo mental invertido por los sujetos (AIME) en la interacción cognitiva que establecen con los medios, y la de la transferencia cognitiva vía medios. Teorías o modelos que han servido en los últimos años como elementos de referencia para explicar las relaciones cognitivas que los sujetos establecen con los medios, y la adquisición y desarrollo de aprendizajes y habilidades específicas.

El punto de partida de estas teorías lo encontramos en la importancia que se le concede a los sistemas simbólicos de los medios, no tanto por sus posibilidades expresivas, sino por la función que cumplen como elementos mediacionales de destrezas y operaciones mentales de los sujetos (Salomón, 1974<sup>a</sup> y b). De acuerdo con ello, Salomón ha formulado su teoría de la suplantación, que consiste en la realización por un código externo de la operación mental que debe llevar a cabo el sujeto para la integración de los mensajes presentados en su estructura cognitiva, de manera que cuanto más isomorfismo exista entre el código externo y el interno, más facilitador del aprendizaje será y «(...) en la medida donde él suplanta abiertamente, o simula, una operación intelectual que el niño debería aplicar, pero que él no domina todavía, un elemento simbólico puede servir de modelo y puede ser imitado para hacer llegar una facultad» (Salomón, 1981,87).

Este planteamiento nos lleva directamente a reflexionar acerca de que en el diseño de los medios, los intereses y la manipulación de los elementos simbólicos no deben ir en función de conseguir impactos específicos estéticos, sino más bien de buscar y facilitar relaciones con la estructura cognitiva del sujeto. Así por ejemplo, el zoom puede ser utilizado para facilitar la captación y comprensión de determinadas partes para aquellos sujetos que por ciertas características cognitivas no poseen la habilidad de abstraer elementos complejos de datos individuales, o los movimientos de la cámara alrededor de los objetos para suplantar las imágenes necesarias para ver cómo cambian cuando giran, o, por último, la ruptura mediante animación en 3D de un objeto en los componentes internos que lo forman.

Frente a la interpretación de los medios como transmisores de información, estas nuevas concepciones abren grandes posibilidades, no sólo para la comprensión de su funcionamiento cognitivo, sino también en el terreno de facilitar ayudas a sujetos con déficits cognitivos específicos, organizándose y estructurándose los sistemas simbólicos de los medios en función de las características cognitivas de los destinatarios. Desde aquí cabe apuntar que el sentido educativo de la suplantación no se encuentra tanto en facilitar al sujeto la realización de la operación cognitiva, sino en que incorpore dentro de su repertorio cognitivo las habilidades que le son suplantadas, y que no necesite en un futuro la utilización de estos elementos simbólicos como ayuda.

En relación a su teoría del esfuerzo mental o AIME (Amount of Invested Mental Effort) desarrollada por Salomón (1981, 1983a y b, 1984) y respecto a la cual nosotros hemos realizado diversos trabajos teóricos e investigaciones (Cabero, 1989a, y Cabero y otros, 1993 y 1995), conviene decir que fue formulada para explicar que el sujeto como procesador activo y constructivo de información que es, condiciona con sus actitudes y predisposiciones hacia el medio y los mensajes y contenidos que transmite, y el tipo de interacción que establece con ellos. Dependiendo de la calidad de la interacción que se establezca, no del medio en sí y su forma específica de diseño, sino del esfuerzo mental que el sujeto invierta en la interacción con los mismos.

Estas posiciones han sido formuladas por Salomón a partir de los trabajos sobre los «niveles de procesamiento» y el “procesamiento consciente e inconsciente”, diferenciándose dos tipos de elaboraciones: las automáticas y las

controladas; enmarcándose el AIME dentro de las últimas y entendiendo por éste: «(...) la cantidad de esfuerzo mental (AIME) invertido en el procesamiento del material, el cual está compuesto por dos elementos: 1) el número de elaboraciones ejecutadas, y 2) el grado en que ellas no son automáticas» (Salomón, 1981, 132).

Las investigaciones llevadas a cabo por Salomón y sus colaboradores, demuestran la eficacia de su constructo para explicar los productos obtenidos con los medios. En líneas generales podríamos decir que encuentra relaciones significativas entre el AIME y las percepciones de diferentes medios, fundamentalmente entre el material impreso y el televisivo, que son los usualmente utilizados por él en sus investigaciones. El resultado obtenido demuestra que los sujetos perciben al medio televisivo como más fácil para aprender de él que el impreso, invirtiendo en consecuencia menor AIME; lo cual implicaría, de acuerdo con Salomón, que los resultados alcanzados con este medio son menores.

Como ya hemos comentado, nosotros hemos realizado algunas investigaciones (Cabero, 1989a; Cabero, 1993; Cabero y otros, 1993 y 1995) donde utilizamos este constructo, tanto en relación al diseño específico de medios como respecto a los instrumentos utilizados para su diagnóstico, sin olvidar su posible interacción con otras dimensiones personales. Así, podemos poner de manifiesto su relevancia como determinante del aprendizaje adquirido, la significación de las percepciones hacia los medios por parte del sujeto a la hora de la inversión del esfuerzo mental, la necesidad de reformular los instrumentos utilizados por Salomón para el diagnóstico del esfuerzo mental y de las percepciones concretas hacia los medios, y la posible influencia de formas específicas de diseño de los medios en el esfuerzo mental que inviertan con ellos.

Salomón, a partir de sus diferentes estudios, discrimina dos tipos básicos de efectos cognitivos, los que viene a considerar como efectos cognitivos «con» y «de» la tecnología. Los primeros son consecuencia de la ayuda recibida por una persona por el acompañamiento de una tecnología cognitiva, y los segundos como resultado de la exposición durante un cierto tiempo en la utilización de experiencia con una tecnología cognitiva. Al mismo tiempo, identifica cinco clases de efectos generales (Salomón, 1992,145): la creación de metáforas que vienen a servir como «primas cognitivas» a través de las cuales se examinan e interpretan los fenómenos, la estimulación de nuevas diferenciaciones con la consecuente creación de nuevas categorías cognitivas, la potenciación de la actividad intelectual, la potenciación de algunas habilidades específicas y la parcial extensión de otras, y la internalización de modos y herramientas simbólicas tecnológicas que sirven como herramientas cognitivas.

Tal diferenciación le lleva a señalar las posibilidades de las tecnologías para el cultivo de destrezas transferibles cuando están activamente asumidas, y entender por transferencia que «(...) algo aprendido en un contexto ha sido utilizado de ayuda en otro» (Perkins y Salomón, 1989, 22), y asumir al mismo tiempo que la transferencia va más allá del aprendizaje ordinario, en el que las destrezas o conocimientos en cuestión tienen que viajar a otro contexto, y así discriminan dos caminos por los cuales se puede desarrollar la transferencia, a los que denomina camino «bajo» y camino «alto»: la vía baja se caracteriza por la repetición y la

práctica insistente de una actividad en distintas situaciones que nos llevarían a un dominio automático de la habilidad, y a la transferencia a situaciones similares de forma inconsciente y automática, y la segunda, se especifica por la captura de los elementos significativos del material y su descontextualización del mismo para poder aplicarse y extenderse a situaciones nuevas. Esta última implica la inversión de mayores gastos cognitivos, es decir, de mayor inversión de esfuerzo mental y por tanto el requerimiento de procesamiento consciente, por el contrario, el primero se desarrolla y se adquiere con la mera repetición (Salomón, 1992; Perkins y Salomón, 1989; Salomón y Perkins, 1986).

Este proceso de internalización de herramientas, que implica, por una parte, no la mera copia de la información y el proceso presentado sino la reconstrucción cognitiva, y por otra. su no limitación a la mera exposición a los, sino que es necesario una participación activa y una construcción cognitiva por el receptor, y su uso en el ámbito cognitivo se apoya en tres ideas básicas.

- Se asume que la cognición humana emplea herramientas y operaciones bajo la forma de modos de representación general, procedimientos y estrategias
- Que existe cierto isomorfismo entre las herramientas cognitivas y los sistemas de símbolos culturales y las herramientas, lo que implica que algunos componentes de nuestro aparato cognitivo comparten importantes características respecto al aparato cultural y comunicacional correspondiente.
- Que se entiende que el origen de las herramientas cognitivas es, al menos en parte, el mundo de los sistemas y herramientas de símbolos culturales.

Aunque se ha dado una gran diversidad y amplitud de artículos elaborados desde la corriente psicológica, la realidad es que ha tenido pocas concreción en la tecnología educativa, y ello puede ser debido a diferentes motivos que llevan a sugerir a Jonassen, (1991) la necesidad de cambiar de paradigma y pasar de una posición objetivista a una posición constructivista, entendidas éstas como dos extremos de un continuo, encontrándonos en uno con una mediación interna de la realidad (objetivismo) y en el otro con una mediación interna de la realidad (constructivismo). Mientras que la posición objetivista contempla el mundo completa y correctamente estructurado en términos de entidades, propiedades y relaciones; desde la posición constructivista se asumirá que sus significados son impuestos desde nuestra propia realidad social, cultural e ideológica. Sí la primera de las posiciones asume que el proceso de enseñanza y aprendizaje desde proceso de transmisión y asimilación de información por parte del estudiante, desde el constructivismo se hace hincapié en la formación de habilidades para que sea capaz de interpretar, construir y reconstruir las demandas que desde los contextos formativos se le vayan presentando. Las diferencias y similitudes entre ambas perspectivas quedan sintetizadas por Jonassen (1991,9) en el gráfico de la página 263 (cuadro 3.6).

Desde esta perspectiva constructivista, se asume que la persona que no es sólo un procesador activo de información, sino también un constructor de la misma, en

Cuadro 3.6 Diferencias entre el objetivismo y constructivismo según Jonassen (1991,9)

	Objetivismo	Constructivismo
Realidad (mundo real)	Externo al conocimiento Estructuras determinadas por entidades, propiedades y relaciones.	Determinada por el conocimiento Dependiente de la actividad humana superior.
Memoria	Procesador de símbolos Espejo de la naturaleza	Constructor de símbolos Preceptor/ intérprete de la naturaleza
Pensamiento	Máquina abstracta para manipular los símbolos. Incorpóreo: independiente de la experiencia humana. Gobernado por la realidad externa. Refleja la realidad externa	Sistema conceptual para construir la realidad. Encarnada: centrada fuera de las experiencias corpóreas. Centrada en la percepción / construcción. Extenderse fuera de la experiencia física y social.
	Manipula los símbolos abstractos. Representa (espejo) la realidad Atomista. Igorítmico Clasificación Qué hace la máquina	Imagina: permite el pensamiento abstracto Más que la representación (espejo) de la realidad. Gestalt Confiada sobre la estructura ecológica del sistema conceptual
Intención	Corresponde a entidades y categorías en el mundo Independiente de la comprensión de algunos organismos	Construcción de modelos cognitivos Lo que las máquinas son capaces de hacer. No se cultiva sobre la realidad del mundo. Dependiente sobre la comprensión.
Símbolo	Representa la realidad Representación externa o interna de la realidad.	Determinado por la comprensión. Herramienta para construir realidad. Representación de la realidad interna

Función de su experiencia y conocimientos previos y de las actitudes y creencias que tenga hacia los contenidos, medios, materiales y mensajes con los que interacciona. Pero para ello es importante tener en cuenta una serie de principios:

- Ofrecer a los estudiantes múltiples representaciones de la realidad, para que de esta forma puedan percibir su complejidad. Representaciones

que deben de corresponderse con tareas auténticas y veraces, es decir, contextualizadas en ambientes realistas.

- La enseñanza debe partir de experiencias y situaciones reales que permitan tanto su posterior transferencia como la percepción de la complejidad del mundo real. El aprendizaje se construye a partir de la experiencia.
- Establecer como principio de referencia no la reproducción del conocimiento, sino su construcción, y en este sentido la motivación se convierte en un elemento de alto valor para alcanzar el aprendizaje significativo.
- Negociar las metas y objetivos instruccionales, no imponerlas. Lo que nos lleva a asumir que pueden darse interpretaciones diferentes de la realidad, en función de las construcciones individuales que puedan realizar los propios estudiantes. Por otra parte, el profesor más que ser el presentador siempre experto, se convierte en colaborador y estudiante.
- Fomentar el desarrollo de prácticas reflexivas, de manera que las tareas de aprendizaje y el análisis de los contenidos se centren en identificación y principios únicos por parte de los estudiantes. Frente a la memorización de los hechos se persigue la conexión entre los mismos, mediante su investigación por los estudiantes.
- Asumir como principio de trabajo la construcción colaborativa del conocimiento a través de la negociación social de los participantes en el proceso de instrucción.
- La tecnología no sólo desempeña funciones de presentación y ejercitación o práctica, sino una diversidad de funciones que van desde la comunicación a la posibilidad de expresión y elaboración de documentos expresivos, siendo su papel más significativo la creación de entornos diferenciados y específicos para el aprendizaje.
- El error se convierte en un elemento significativo para la autovaloración del proceso realizado, permitiendo al mismo tiempo la reflexión para la mejora de los resultados.
- Al igual que la instrucción, la evaluación debe basarse en múltiples perspectivas.
- Los criterios de evaluación que se asuman deben responder menos a principios de criterio-norma o criterio-referencia, ya que no todos los objetivos serán interpretados de la misma manera por los estudiantes, y en consecuencia la evaluación y la técnicas e instrumentos que se utilicen en ella deben percibirse menos como elemento de control y más como elemento de autoanálisis. Frente a la utilización de instrumentos de dichos objetivos, se utilizan otros instrumentos como la elaboración de trabajo por los estudiantes y otras ejecuciones.

Estos postulados han llevado a algunos autores a considerar el constructivismo aplicado al campo del diseño de la instrucción, no como una mera evolución de posiciones conductistas, sino como una verdadera revolución del campo (Vendar y otros, 1991,98).

Como ya señalamos, la teoría cognitiva se presenta con un marcado acento no descriptivo, lo que nos lleva a señalar que su función básica es la de diseñar situaciones y contextos propicios de aprendizajes, más que propuestas específicas de diseño de la instrucción. “El constructivismo enfatiza el diseño de ambiente de aprendizaje antes que secuencias instruccionales. Estos contextos son típicamente diseñados con una lista previa de atributos en el pensamiento” (Jonassen, 1994,34). En palabras de Solé y Coll (1994,8), no podemos entender la concepción constructivista como una teoría en el sentido estricto, sino que más bien debemos contemplarla como un marco explicativo de la educación social: “(...) la concepción constructivista no es un libro de recetas, sino un conjunto articulado de principios desde donde es posible diagnosticar, establecer juicios y tomar decisiones fundamentales sobre la enseñanza”.

Desde esta perspectiva de diseñar situaciones abiertas contextuales, Jonassen (1994,36) propone un “tejido provisional” del campo de operaciones del diseño constructivista (fig.3.32).

Del mismo modo que anteriormente hemos expuesto las diferencias entre el objetivismo y constructivismo, puede ser interesante presentar ahora las diferencias entre la perspectiva constructivista y cognitiva, cuyos aspectos han sido sintetizados por Gros (1997,87) en el cuadro que exponemos más adelante (cuadro 3.7) y que son de gran utilidad para el diseño de materiales didácticos.

En este análisis que estamos realizando sobre la perspectiva constructivista no podemos olvidar a uno de sus impulsores, el psicólogo ruso Vygotsky. Si anteriormente vimos cómo las diferentes corrientes, Gestalt y conductistas, iban adquiriendo principios del contexto social e ideológico en las que surgieron, aquí nos vamos a encontrar con uno de los primeros psicólogos que enfoca la psicología desde una perspectiva del materialismo histórico y de la dialéctica emanados de las doctrinas socialistas de Marx y Lenin. Estas teorías plantean que todo está en continuo cambio y transformación, y que las condiciones culturales y sociohistóricas son claros determinantes del pensamiento del hombre, aspecto del que emanan una serie de principios: “1) Principio de la acción recíproca materia (estructura) – movimiento (forma de vida). 2) Antirreduccionismo de la conciencia a formas de vida más simple, (física o psique animal). 3) Capacidad reflejo – activa y práctica de la concepción histórica del desarrollo ontogenético”. (García Vega y otros, 1992,146).

Hablar de Vygotsky no es solamente referirnos a él y sus trabajos, sino describir en gran parte la psicología soviética postrevolucionario y a autores de trascendencia como Luria y Leontiev, en los que por motivos de espacio no nos detendremos, pero sobre quienes existe al respecto abundante bibliografía en español, entre ellas las obras de González y Palacios (1990) y Onrubia (1994).

Digamos desde el principio, coincidiendo con Fernández Pérez (1994b,177), que una de las aportaciones más significativas de su teoría es la importancia que se le atribuye al entorno sociocomunicativo para el desarrollo personal y social de la persona, de manera que frente a posiciones psicológicas individualistas se tendrán en cuenta los orígenes sociales de las mismas.

El método que utilizarán para el estudio de estos procesos cognitivos es el genérico, cuyo punto de partida y desarrollo se articula en diversos aspectos que

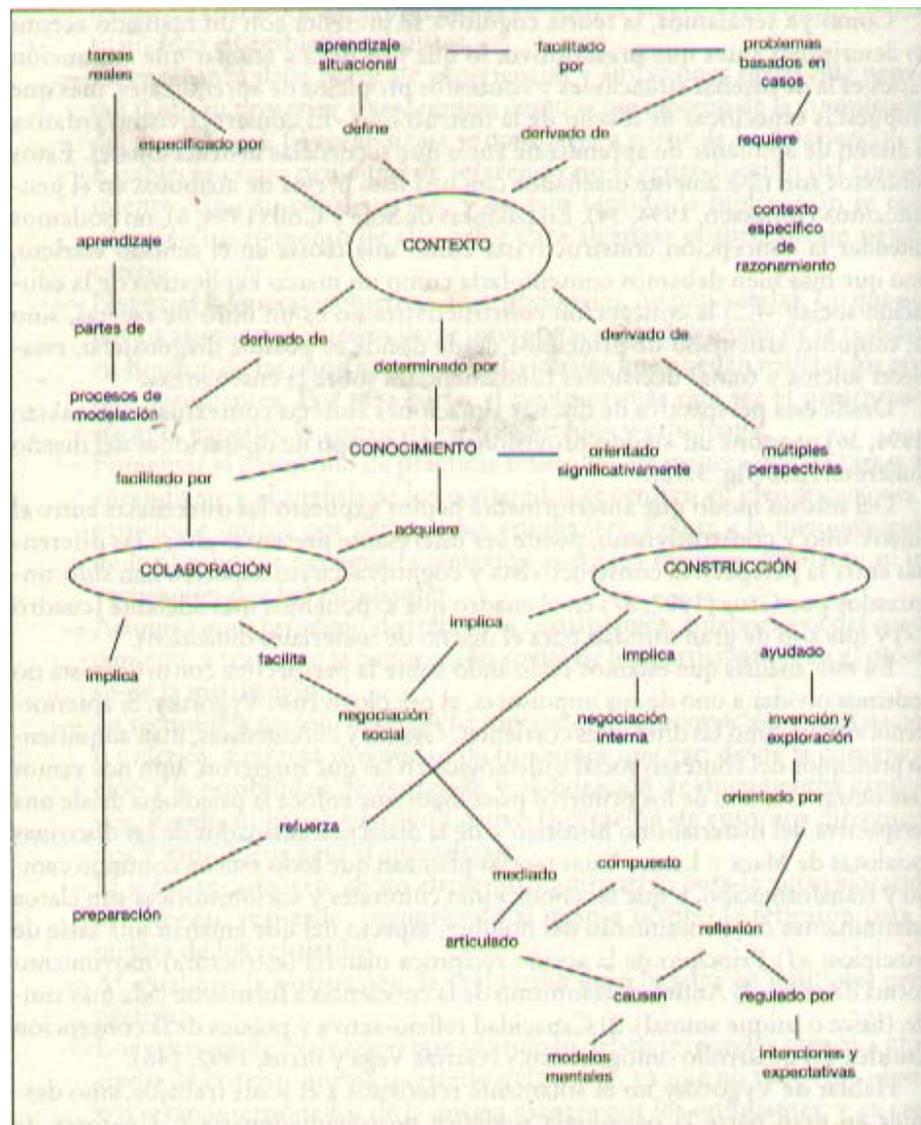


Fig. 3.32. Campo de operaciones del diseño constructivista (Jonassen, 1994)

Podemos concretar en los siguientes: todo organismo y actividad humana permanecen en constante cambio y evolución, debemos de concentrarnos no en el producto alcanzado sino en el proceso seguido para llegar al mismo, y los cambios cognitivos que se produzcan no pueden ser percibidos independientemente del lugar y el espacio en el que se producen.

Para nuestros intereses relacionados con la tecnología educativa, uno de los constructos más interesantes formulados por Vygotsky es el de la "Zona de De-

Cuadro 3.7. Diferencias teóricas entre la teoría cognitiva y la teoría constructivista.

Aspectos diferenciales	Cosntructivismo	Cognitivismo
Construcción del aprendizaje	El conocimiento se construye a través de la experiencia.	El alumno necesita gran cantidad de experiencia para continuar un modelo mental. Cada nueva experiencia puede modificarlo.
Contenidos del aprendizaje	No tiene importancia la preespecificación de contenidos. Para los cosntructivistas más radicales no puede haber construcciones significativas si la información relevante está preestablecida.	El aprendizaje es el resultado de contenidos preespecificados en el conocimiento de base. Para conseguir una instrucción adecuada, tanto los objetos como la estructura de conocimiento se deben preespecificar.
Categorías del conocimiento e interpretación personal	Cada alumno tiene un grupo de comprensiones, experiencias y objetivos personales sobre cada experiencia es una interpretación personal del mundo.	La estructura del aprendizaje no es única para cada sujeto, aunque sí hay diferencias individuales respecto al contenido de la estructura cognitiva.
Contexto del aprendizaje	El aprendizaje debe ocurrir en contexto realistas. Los constructivistas radicales consideran que sólo pueden haber aprendizaje si las actividades están situadas en el mundo real y no deben ser simplificadas. En este sentido, las tareas han de ser auténticas. Aprendizaje por experiencia.	Hay una cierta especificidad de las estrategias, pero existe la posibilidad de utilizar “transacciones instructivas” que son apropiadas para promover tipos particulares de modelos mentales.
Aprendizaje activo y colaborativo	El alumno ha de ser activo en su aprendizaje. La comprensión de las cosas es siempre negociada con los demás	El alumno tiene un papel activo al interactuar con el sistema instructivo. El aprendizaje colaborativo es importante, pero no siempre ha de haber negociación para adquirirlo.
Evaluación	El aprendizaje no puede ser descontextualizado y, por tanto, la evaluación tampoco. Para evaluar se ha de observar la actuación de los alumnos en el contexto de actividades auténticas.	La evaluación debería ser más integrada, pero también ha de ser posible la evaluación en situaciones de abstracción (descontextualización).

sarrollo Próximo” (ZDP). Este constructo que fue formulado por nuestro autor para resolver los problemas de acercamiento entre la psicología y la educación e instrucción, es explicado por Vygotsky (1979,133) en los siguientes términos: “(...) la distancia entre el nivel de desarrollo, determinado por la capacidad para resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”. Dicho en otros términos, la diferencia entre el potencial desarrollo actual del sujeto y el que el sujeto sería capaz de adquirir con la intervención de otra persona, o desde nuestro punto de vista, salvando la distancia histórica, con un instrumento mediático.

En torno a esta ZDP, es decir, a la idea de que no todas las acciones que se desarrollen serán potencialmente educativa y formativas para el sujeto, sino exclusivamente las que se desenvuelvan dentro de esta zona, y a su concepción de que los procesos psicológicos superiores de los individuos tienen una fuerte base sociocultural para su desarrollo, girarán gran parte de sus postulados educativos.

La segunda de las ideas expuestas es uno de los aspectos básicos que diferencian a la persona de otros seres, y que le permite adecuarse a un mundo social constantemente en cambio. Cambios frente a los cuales, si el individuo se desarrollara meramente con sus posibilidades biológica, no sería posible su adaptación al contexto social e histórico en el que vive, independientemente de cual sea éste.

Para González y Palacios (1990,101-103) esta ZDP se caracteriza por cuatro aspectos generales:

1. En primer lugar, la ZDP no es algo que existe en el niño, sino que es creada en éste mediante la interacción con el adulto a través del proceso de enseñanza / aprendizaje, y los instrumentos mediadores utilizados en el mismo.
2. El concepto se enlaza con la noción de definición de situación de interacción, que se relaciona con dos nociones básicas: intersubjetividad y asimetría. Éstas se refieren a las diferencias inicialmente existentes entre lo que el niño debe aprender y lo que el adulto ya sabe y es capaz de enseñarle, y que tal acción posee unas características básicas de percepción subjetiva de la actividad que debe realizar el estudiante.
3. La negociación de la definición aportada por el formador, ya que tras la presentación de la actividad éste debe observar las reacciones de los estudiantes, lo que le permitirá la revisión de las definiciones y tareas propuestas, por ser demasiado fáciles o complejas para el estudiante. Para ello puede ser interesante el proceso de andamiaje, que tiene los siguientes rasgos fundamentales: el primero, que el adulto situó la tarea por encima de las capacidades actuales del niño de manera que ello le pueda suponer un reto, y el segundo, que el nivel de intervención del adulto sea inversamente proporcional al nivel de competencia mostrado por el niño, exhibiéndose de manera más directiva cuando el alumno carece de competencias para poder resolver las tareas encomendadas, y progresivamente en función del dominio que vaya alcanzando el estudiante.

4. El cuarto principio se relaciona con el concepto de desafío semiótico, que está vinculado al proceso descrito en el punto tercero, proceso que debe realizarse por el estudiante a través de un instrumento mediador como es el lenguaje.

Nosotros pensamos que en la actualidad tal instrumento mediador debe ampliarse a las imágenes y multimedia, instrumentos determinantes de una cultura de la sociedad de la información.

Bajo esta perspectiva subyace una de las ideas más significativas de esta teoría, que es la de comprender que el estudiante aprende no cuando captura y reproduce la información o la realidad, sino más bien cuando es capaz de transformarla. Aspecto que implicará una visión específica de la enseñanza que nos llevará a que no sea percibida como diligencia exclusivamente presentadora de actividades y tareas, y suplantadora de la actividad comprensiva que deben realizar los estudiantes, sino más bien como proceso de ayuda, al mismo tiempo que potenciadora de que esta actividad constructiva se vaya a realizar por el estudiante a través de la interacción y la mediación social.

Percibir la enseñanza como elemento de ayuda para que el estudiante alcance niveles significativos de comprensión implica, entre otras cuestiones: partir de los conocimientos reales que posee antes de entrar en el proceso instruccional y enfrentarse con la tarea, que las tareas se deben ajustar a las posibilidades reales de abordaje por el estudiante en función de sus conocimientos y habilidades cognitivas, y adaptar la acción formativa al contexto sociohistórico y cultural en el que se desenvuelve el estudiante. Tareas moderadamente fáciles o excesivamente complejas, que lo único que harán será llevar al estudiante al aburrimiento o a su abandono. Ahora bien, y éste es otro elemento significativo en el cual nos detendremos en su momento, la realización de la tarea no dependerá sólo de las características internas del estudiante, sino de la adecuación de las ayudas externas que reciba por parte del profesor, de la interacción con sus compañeros o del diseño específico de medios y materiales de enseñanza. Aspecto éste de que como veremos a continuación se relaciona con la ZPD.

Esta zona, como ya dijimos, se refiere a la diferencia entre las actividades que los sujetos son capaces de resolver por ellos mismos y las que son capaces de afrontar con la ayuda y la relación con los demás, a lo que nosotros añadiríamos con otros instrumentos mediadores culturales. Aspecto que llevará a Vygotski (1979) a indicar que la enseñanza significativa es aquella que va más allá del desarrollo específico de medios y materiales de enseñanza. Aspecto éste de que como veremos a continuación se relaciona con la ZPD.

Esta Zona, como ya dijimos, se refiere a la diferencia entre las actividades que los sujetos son capaces de resolver por ellos mismos y las que son capaces de afrontar con la ayuda y la relación con los demás, a lo que nosotros añadiríamos con otros instrumentos mediadores culturales. Aspecto que llevará a Vygotski (1979) a indicar que la enseñanza significativa es aquella que va más allá del desarrollo específico de la persona, y que posibilita el desarrollo de las funciones que se encuentran en la ZPD en proceso de maduración.

Una enseñanza significativa y constructiva será aquella que facilite que el estudiante alcance distancias superiores en esta zona, y es a partir de la cantidad de ayuda requerida desde donde podemos inferir la amplitud de esta zona, la modificabilidad cognitiva que puede sufrir el sujeto y la capacidad que posee para aprender.

Creemos que son necesarias algunas matizaciones: la ZPD no debe percibirse como un espacio fijo y estático, sino por el contrario como un espacio en

constante evolución, ya que irá cambiando en función de la actividad a realizar por el estudiante y la tarea específica que deba ejecutar, en un espacio claramente individualizado alcanzando dimensiones y distancias diferentes según los requerimientos de los estudiantes, y por último que posee características de evolución temporal.

La interacción de los estudiantes tanto con el profesorado como sus compañeros es determinante para el desarrollo de esta zona, pero por sí misma ésta no es suficiente sino que han de darse también una serie de principios:

1. Insertar, en el máximo grado posible, la actividad puntual que el alumno realiza en cada momento en el ámbito de marcos u objetivos más amplios en los cuales pueda tomar significado de manera más adecuada.
2. Posibilitar, en el máximo grado posible, la participación de los alumnos en las distintas actividades y tareas, incluso si su nivel de competencia, su interés o sus conocimientos resultan en un primer momento muy escasos y poco adecuados.
3. Establecer un clima relacional, afectivo y emocional basado en la confianza, la seguridad y la adaptación mutuas, y en el que tengan cabida la curiosidad, la capacidad de sorpresa y el interés por el conocimiento de sí mismo.
4. Introducir, en la medida de lo posible, modificaciones y ajustes específicos tanto en la programación más amplia como el desarrollo “sobre la marcha” de la propia actuación en función de la información obtenida a partir de las actuaciones y productos parciales realizados por los alumnos.
5. Promover la utilización y profundización autónoma de los conocimientos que se están aprendiendo por parte de los alumnos.
6. Establecer, en el mayor grado posible. Relaciones constantes y explícitas entre los nuevos contenidos que son objeto de aprendizaje y los conocimientos previos de los alumnos.
7. Utilizar el lenguaje de la manera más clara y explícita posible, tratando de evitar y controlar posibles malentendidos o incomprensiones.
8. Emplear el lenguaje para recontextualizar y reconceptualizar la experiencia. (Onrubia, 1994, 109-117).

A estos “instrumentos”, interacción con el profesor e interacción con sus iguales, básicos de creación y avance de la ADP en la enseñanza, podemos incorporarles las posibilidades que los medios y materiales de enseñanza, tanto tradicionales como las nuevas tecnologías de la información y comunicación, pueden aportar. Éstas últimas en mayor medida por la posibilidad que poseen para ser adaptadas a las características de los receptores, así como por las posibilidades interactivas que propician.

En esta línea, Salomón ha desarrollado en los últimos años diferentes investigaciones y estudios (Salomón, Globerson y Guterman, 1989; Salomón, 1992; Salomón, Perkins y Globerson, 1992) donde expresa claramente que las tecnologías, sobre toda las relacionadas con el medio informático, que desde nuestro

punto de vista podrían extenderse a todas las interactivas, pueden ser utilizadas como ZDP. Su planteamiento base lo encontramos en la diferenciación que realizan entre los medios y materiales que trabajamos con ello, en otras palabras, entre la utilización inteligente de la tecnología y entre la tecnología inteligente, en esta última "(...) la herramienta asume una parte de la carga intelectual del tratamiento de la información" (Salomón, Perkins y Globerson, 1992,9).

Estas tecnologías inteligentes posibilitan la creación de entornos comunicativos específicos, para que adaptados a las características cognitivas iniciales de los estudiantes le permitan el salto cualitativo a la representación mental de la información y la adquisición de la misma. Por tanto, se asume "(...) que una herramienta es también diseñada para alcanzar la función de guía, esto es, para proveer la regularidad explícita, guías metacognitivas que pudieran ser internalizadas por los estudiantes (...) Debería de esperarse que tal herramienta entonces, por un lado, desarrollara la ejecución de los apendices y dejar un residuo cognitivo transferible en la forma de competencias desarrolladas, para servir como "un compañero más capaz" en la zona de desarrollo próximo". (Salomón, Globerson y Guterman, 1989,621).

En la visita que Salomón realizó a la Universidad de Sevilla, y en cuya organización trabajamos directamente, tuvimos la oportunidad de interactuar con un software específicamente desarrollado (Writing Partner 2) para evaluar sus posibilidades de potenciar y activar determinadas operaciones mentales. Éste alumno, que mediante ayudas externas hacía que el estudiante se interrogara sobre las actividades realizadas hasta la fecha y les insistía en ir superándolas. Este tipo de interacción facilitaba que el interlocutor llegará a internalizar cognitivamente las habilidades cognitivas propuestas, replanteándose las actividades realizadas.

Investigaciones de este tipo nos permiten decir que el ordenador puede ser utilizado como herramienta cognitiva, que crea determinados entornos que permiten que el estudiante pueda interactuar intelectualmente, a partir de su adecuación a su nivel de desarrollo inicial y el establecer niveles que no lleven al estudiante a abandonar la tarea. Ahora bien, la mera interacción, como apunta Salomón (1992, 155) no es suficiente, sino que deben darse determinadas condiciones: "(...) que sean apropiadas ontogenéticamente, que sean explícitas y que los educandos están atentos al proceso, éstos podrán internalizar las operaciones de las herramientas y sus modos de presentación."

En estos planteamientos nos encontramos una idea básica que los medios, materiales y tecnologías para favorecer la creación de ZDP no deben concebirse como meros presentadores de información, para que los estudiantes la capturen y reproduzcan, sino que por el contrario deben permitir en su construcción la creación de entornos que posibiliten que los estudiantes interactúen entre ellos, se ofrezcan ayuda mutua, y colaboren conjuntamente para la elaboración de un proyecto común. Los entornos mediáticos pueden ser de diversa índole, yendo desde los bancos de información, los soportes simbólicos para su

manipulación por los estudiantes, las simulaciones, hasta los paquetes de construcción y las actividades directoras que facilitan que los entornos proporcionen una guía, retroalimentación o cambios en la dirección del aprendizaje. Estos entornos llevarán a Perkins (1991) a diferenciar entre entornos “mínimos” y “ricos” para el aprendizaje; los primeros serían aquellos en los que se concede mayor importancia a los bancos de información, los soportes simbólicos y las actividades directoras; por el contrario, los segundos implicarían fundamentalmente la utilización de los otros componentes.

En diferentes trabajos (Cabero y Hernández, 1995; Cabero y Márquez, 1997<sup>a</sup> y b, y 1999) nosotros hemos insistido en las posibilidades educativas que tiene la producción de medios por los alumnos: contextualización del medio y los materiales de enseñanza, pasar de meros receptores a productores de medios y a la comprensión de su proceso, aprendizaje de los lenguajes y características técnicas de las tecnologías... Señalando que su verdadera potencialidad educativa no se encontraba en el producto que alcanzaran sino en todas las actividades que iban realizando en el proceso.

Por otra parte, no debemos olvidar la significación que el aprendizaje colaborativo está adquiriendo con las tecnologías en los últimos tiempos. Aprendizaje colaborativo que ha recibido diversas formas de conceptualizarlo, como puede observarse en el trabajo de Owers (1989), aunque nosotros lo entendemos, de acuerdo con la propuesta de Ralph y Yang (1993), en los siguientes términos: “(...) el intercambio y cooperación social entre grupos de estudiantes para el propósito de facilitar la toma de decisiones y/o la solución de problemas. La colaboración entre aprendices les permite compartir hipótesis, enmendar sus pensamientos y trabajar mediante sus discrepancias cognitivas”. Desde esta perspectiva se considera que la función de la educación es mostrar a los estudiantes cómo deben llegar a construir los conocimientos en colaboración con el resto de compañeros.

El concepto básico gira alrededor de la organización por parte del docente de pequeños grupos en contextos instruccionales formalizados, en los cuales los estudiantes discuten los tópicos y llegan a aprender el intercambio de opiniones, la admisión de las propuestas de otros miembros del grupo, y la modificación de los planteamientos previos formulados por él mismo o por otros compañeros del grupo. De todas formas, no debemos caer en el error de que todo grupo de trabajo entre estudiantes es una opción cooperativa, como señalan Jonson y Jonson (1987,13-14), ya que existen una serie de diferencias significativas entre aquéllos y éstos: 1) el aprendizaje en grupos cooperativos se encuentran basado en una fuerte relación de interdependencia de los diferentes miembros que lo conforman, de manera que el alcance final de las metas concierne a todos los miembros, 2) Hay una clara responsabilidad individual de cada miembro del grupo para el alcance de la meta final, 3) La formación de los grupos en el trabajo colaborativo es heterogénea en habilidad, características de los miembros; en oposición, en el aprendizaje tradicional de grupos éstos son más homogéneos, 4) En el aprendizaje cooperativo todos los miembros tienen su parte de responsabilidad para la ejecución de las acciones en el grupo, 5) En el aprendizaje de grupos

cooperativos, la responsabilidad de cada estudiante es compartida, 6) El aprendizaje de grupos cooperativos se centra en tender hacia las buenas relaciones entre los miembros, 7) En el aprendizaje cooperativo los estudiantes necesitan tener destrezas para trabajar de forma colaborativa. Las habilidades para comunicar, son directamente aprendidas. En el aprendizaje tradicional de grupos, estas destrezas son asumidas, 8) Los profesores observan e intervienen en el trabajo en grupos colaborativos, mientras que por el contrario en los trabajos tradicionales de grupos, los profesores ignoran el funcionamiento de los grupos y 9) En el aprendizaje colaborativo, el profesor estructura el funcionamiento de cómo deben trabajar efectivamente.

En líneas generales, podríamos considerarlo como un grupo pequeño de personas formado por el docente, mediático o humano, para que la interacción alcance una serie de objetivos, directa o indirectamente, planificados o no planificados, que sin ánimo de acortarlos podemos especificar en los siguientes:

- Adquisición de los objetivos previstos.
- Dominio de los contenidos sobre los que interaccionan.
- Desarrollo y perfeccionamiento de estrategias y técnicas de comunicación, de intercambio y de aceptación de ideas.
- Los resultados alcanzados no suponen la mera suma de trabajos aislados e individuales realizados por los diferentes miembros del grupo, sino de su negociación y cohesión.
- Desarrollo socioafectivo de sus integrantes.

Las ventajas que se le han concebido al aprendizaje colaborativo son diversas y van desde la transformación de las actitudes de los alumnos hacia los contenidos trabajados, hasta el aumento del rendimiento, así como el aumento de las habilidades sociales en los participantes (Cabero y Márquez, 1997<sup>a</sup> , 18-21). Últimamente, con el avance de las nuevas tecnologías, el aprendizaje colaborativo mediante redes está adquiriendo una dimensión de extraordinaria importancia.