Docencia Universitaria, Vol II, Año 2001, Nº 2
SADPRO - UCV
Universidad Central de Venezuela

# El diseño instruccional y las tecnologías de la información y la comunicación

*Marina Polo*
*Sistema de Actualización Docente del Profesorado, SADPRO*
*Universidad Central de Venezuela*
*vida@cantv.net*

## Resumen

*En este artículo se presenta una revisión bibliográfica sobre la evolución de los diseños instruccionales y se muestra cómo las tecnologías de la información y la comunicación han incidido en ellos. Se pone de manifiesto que el avance de las tecnologías, combinado con el de las teorías del aprendizaje han sido factores importantes en la evolución de los diseños instruccionales, lo que, hasta la fecha, ha suscitado cuatro generaciones de Diseños Instruccionales (DI). También se reseñan los aspectos más relevantes a la hora de seleccionar estrategias instruccionales mediadas por las tecnologías, muy específicamente, el diseño instruccional en ambientes abiertos, como lo es la WWW. Al concluir el trabajo, se insiste en la necesidad, para planificar la instrucción, de seguir centrándola en el alumno y recurriendo a sistemas altamente holísticos.*

## Abstract

*In this paper, the author's purposes are to make evident, through a bibliographical revision, the evolution of instructional designs and how important have been the new information and communication technologies in these changes. In fact, the advance of technologies and the theoretical debates about learning have been determinative for the evolution of instructional designs, in such a way that, nowadays, we can define four generations of Instructional Designs. On the other hand, the most outstanding aspects are also pointed out, in order to select instructional strategies according to the very late technologies, such as instructional design in open environments, i.e. the WWW. The author concludes outlining that to plan the instruction, it is necessary, to continue focusing it in the student and using highly holistic systems.*

## Introducción.

El propósito de este artículo es proporcionar una serie de elementos para la discusión sobre la importancia de redimensionar el diseño instruccional (DI) ante la incidencia de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs). Las presentes reflexiones se desprenden de una investigación que se está llevando a cabo en relación con el impacto que las nuevas tecnologías así como los avances de las teorías instruccionales, han ejercido sobre la forma de diseñar la instrucción. El mencionado desarrollo tecnológico ha llevado a los teóricos del diseño instruccional a caracterizar los diseños instruccionales según la época a la cual pertenecen. Por esa razón, se presentan las distintas generaciones de diseños instruccionales, tomando como punto de partida que el objetivo final del diseño instruccional es la planificación de una serie de componentes, que tiene como guía el aprendizaje de los estudiantes, utilizando las TICs como medios.

Para realizar este trabajo, se procedió a una revisión bibliográfica sobre el tema, tomando como base las siguientes interrogantes ¿Qué elementos son los que caracterizan las diferentes generaciones de DI? ¿Cuáles son los aspectos más relevantes que deben tomarse en cuenta en ellos, a la hora de seleccionar las estrategias instruccionales para ser mediadas por las TICs? ¿Cómo se diseñará la instrucción en ambientes abiertos como la web? ¿Cómo se pueden diseñar estrategias mediadas por las TICs, para fomentar aprendizajes significativos?

## Evolución y características de los diseños instruccionales.

Los profundos cambios que se han producido a raíz de los avances tecnológicos no dejan a un lado la forma como se viene diseñando la instrucción. De hecho, la evolución de los diseños instruccionales procede de perspectivas teóricas distintas y los adelantos de la tecnología informática está incidiendo en la concepción de los diseños instruccionales, abordados ya no sólo como procesos sistemáticos, sino sistémicos, entendiendo por ello que, en el diseño instruccional, se conciben fases cada una estrechamente relacionada con las demás. Los diseños instruccionales de hoy día se caracterizan por ser procesos integrales y holísticos, dialécticos, creativos y flexibles, de tal manera que el diseño de instrucción se convierte en un devenir.

Es importante resaltar el aporte de Jonassen (1997), quien analiza los diseños basados en objetivos observables, de carácter lineal y los llama tradicionales, en contraposición con los diseños instruccionales fundamentados teóricamente en los enfoques de la hermenéutica, la lógica y la teoría del caos. Acota, además, que éstos últimos vienen aplicándose a la instrucción mediada por las tecnologías de la información y la comunicación.

Este proceso de cambio entre diseños tradicionales y diseños más flexibles viene dado por un proceso evolutivo que es necesario destacar. Según Tennyson (1993), los diseños instruccionales han evolucionado bajo el impulso de las tecnologías y los correspondientes ajustes de las teorías que los sustentan. Como consecuencia, se distinguen, hasta el momento, cuatro generaciones de DI, cada una correspondiendo a una década:

Primera Generación ($DI_1$) (1960)
Segunda Generación ($DI_2$) (1970)
Tercera Generación ($DI_3$) (1980)
Cuarta Generación ($DI_4$) (1990)

Esta evolución es el resultado del debate, por parte de los investigadores, en torno a las fuentes teóricas que sustentan los DI, la evolución y estudio de las posturas sobre el aprendizaje, la evolución de la tecnología instruccional, las discusiones sobre la calidad de la educación y el impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación.

Richey (citado por Seels 1997 p. 13) plantea que la evolución de los diseños ha tenido que ver con el problema de las diferencias entre teoría del aprendizaje y teoría instruccional; puntualiza que las primeras son conceptuales, porque explican la relación entre las variables del proceso del aprendizaje, mientras que las segundas indican cómo lograr ciertos procedimientos, en este caso la planificación de la instrucción.

Planteamiento similar formula Reigeluth (1997), cuando expresa que la instrucción es “algo que se hace para ayudar a alguien a aprender”, y la teoría del DI es “algo que guía las formas para mejorar la calidad de esa ayuda” (p. 44). Al punto que distinque entre teorías descriptivas, las cuales explican la manera como se produce el aprendizaje en el interior del ser humano y las prescriptivas, que proporcionan las maneras de

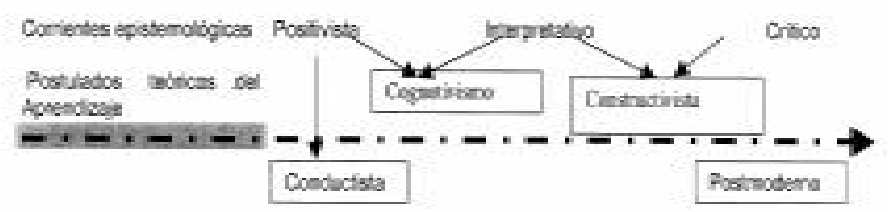
proceder para realizar las tareas que permitirán apoyar el aprendizaje.

Estas discusiones teóricas se han dado desde tres enfoques epistemológicos:

1. El positivista, fundamentado sobre la determinación de las leyes de causa y efecto.
2. El interpretativo, el cual intenta descubrir las facultades involucradas en la acción y
3. El crítico, que analiza en qué medida y cómo la estructura social reprime y dirige la acción.

Estos tres enfoques teóricos forman un continuo que ha sido utilizado para sustentar las teorías psicológicas, pedagógicas y sociológicas, que intervienen en las corrientes que fundamentan los DI. Así, el conductismo se encuentra en el extremo representado por el enfoque positivista; los críticos, se ubican en el otro extremo; en el centro, se encuentran los cognitivistas, caracterizados por combinar los postulados positivistas e interpretativos, mientras que los constructivistas se definen por una combinación de los postulados interpretativo y crítico (Ver Fig. 1).

**Figura 1.**
**Corrientes epistemológicas y teorías del aprendizaje.**




Wilson (1997) plantea la posibilidad de complementariedad entre los positivistas y el enfoque crítico, por cuanto dice que el positivismo permite verificar el valor de las cosas: “Si no verifico, tendería a ver cosas en términos de su valor instrumental” (p. 24), y el enfoque crítico da la oportunidad de examinar cómo los significados se sustentan en procesos flexibles y abiertos a posibles negociaciones. En cambio, los teóricos

interpretativos buscan significados subjetivos y llegan hasta negociar con otros puntos de vista.

Este devenir de enfoques ha suscitado propuestas sumamente interesantes en materia de diseño instruccional y, sobre todo, ha fomentado la creatividad en esta área, por ejemplo cuando se elabora una instrucción desde enfoques conductistas o constructivistas, o se formulan diseños instruccionales que, por la naturaleza del conocimiento, requieren posturas mixtas.

## Características de las Generaciones de Diseños Instruccionales.

## Diseño de Primera Generación ($DI_1$).

Está basado en el enfoque conductista. Se formula linealmente el desarrollo de la instrucción. Se caracteriza por ser sistemático, es decir porque procede paso a paso y prescribe los métodos específicos y programados, los cuales han sido centrados en el conocimiento y destrezas de tipo académico, así como en la formulación de objetivos de aprendizajes observables y secuenciales.

Los principios fundamentales son la descomposición de las informaciones en unidades muy pequeñas, diseño de actividades en donde el estudiante debe dar respuestas y el uso de refuerzos, según los medios utilizados.

**Figura 2.**
**Diseño Instruccional de Primera Generación ($DI_1$).**

Tomado de: Tennyson, R (1995). The Impact of the Cognitive Science Movement on Instructional Design Fundamentals. En Seels, B (Edit) *Instructional Design Fundamentals. A Reconsideration.*

De acuerdo con los elementos presentados en el gráfico, este modelo está centrado en micro-procesos.

Los $DI_1$ presentan una causalidad unidireccional, son de utilidad efectiva y centrados en los objetivos. Son diseños instruccionales fundamentados en la teoría instruccional conductista. El aprendizaje esperado es de tipo secuencial, paso a paso. El conductismo es partidario de que la instrucción esté centrada en el profesor y lo considera como el único que puede establecer procedimientos para desarrollarlos. La conducta es modelada, no guiada y la actividad principal del alumno consiste en seguir instrucciones. Se hace énfasis en la especificación de conductas observables, las cuales deben ser ejecutadas por los alumnos para poder ser evaluados.

El diseño comprende estos componentes:

1) Formulación de objetivos terminales, los cuales son enunciados antes de iniciar el proceso de enseñanza aprendizaje. Su formulación debe ser la mejor posible.
2) Secuenciación de la materia y análisis de tareas**.** Consiste en la identificación de tareas y sub-tareas requeridas para ejecutar exitosamente la acción y en la descripción de la jerarquía de las habilidades.
3) La evaluación del programa debe realizarse en función de los objetivos terminales propuestos**.**

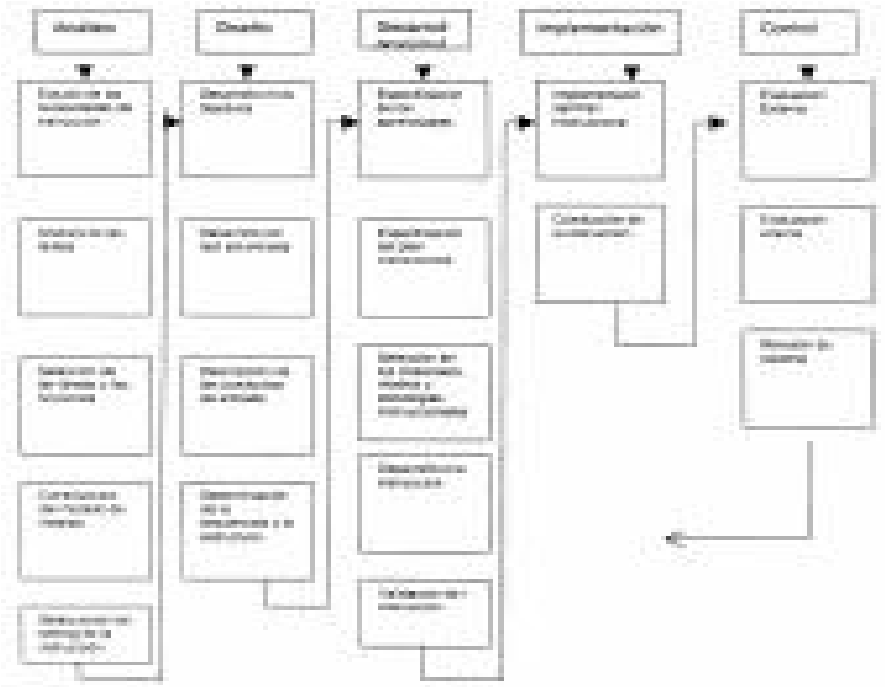
## Diseño Instruccional de Segunda Generación ($DI_2$)

Los $DI_2$ tienen su fundamento en los $DI_1$, pero desarrollados ya como macro-procesos, es decir, en sistemas más abiertos, en donde se toman en cuenta aspectos internos y externos de la instrucción, con prescripciones pedagógicas para seleccionar estrategias instruccionales y secuencias transaccionales, que permitan una mayor participación cognitiva por parte del estudiante.

Estos diseños se fundamentan en la teoría de sistema y la del procesamiento de la información. Esta última ha servido de puente entre la teoría conductista y la cognitiva. Puede decirse que son diseños instruccionales de transición. Poseen mayor interactividad. El sistema de estrategias instruccionales es de carácter abierto, para que el alumno pueda incorporar nuevos conocimientos y aprendizajes.

Están centrados tanto en la enseñanza como en el aprendiz, y comienzan a ubicarse más en el proceso que en el producto. En la medida en que se van desarrollando, se integran las fases entre sí. Guardan la característica lineal, entre sus fases independientes, las cuales comprenden el análisis, el diseño, el desarrollo, la implementación y el control (Ver Fig. 3).

**Figura 3.**
**Diseño Instruccional de Segunda Generación ($DI_2$).**



Tomado de: Tennyson, R (1995). The Impact of the Cognitive Science Movement on Instructional Design Fundamentals. En Seels,B (Edit) *Instructional Design Fundamentals. A Reconsideration.*

· **Primera Fase:** Se analizan las necesidades de instrucción y se estudian las conductas de entrada.

· **Segunda Fase:** es la del diseño de la instrucción como tal. En ella se toman en cuenta los contenidos declarativos o procedimentales, se diseñan las estrategias instruccionales de tipo cognoscitivo que ayuden a estimular las del estudiante, se desarrollan prototipos de materiales relacionados con las

estrategias, se preparan los materiales.

· **Tercera Fase:** o de Producción, responde como su nombre lo indica, a la producción de los materiales que serán requeridos para la instrucción. Estos deberán ser validados.

· **Cuarta Fase:** o de implementación, tiene como función la de gerenciar el sistema de instrucción y realizar las evaluaciones pertinentes.

## Diseños de Tercera Generación ($DI_3$).

Los diseños instruccionales de tercera generación ($DI_3$,) han sido llamados también DI cognitivos, por cuanto desarrollan prescripciones explícitas de las acciones instruccionales, que enfaticen la comprensión de los procesos de aprendizaje. Forman parte de los diseños planteados por Merrill (1994).

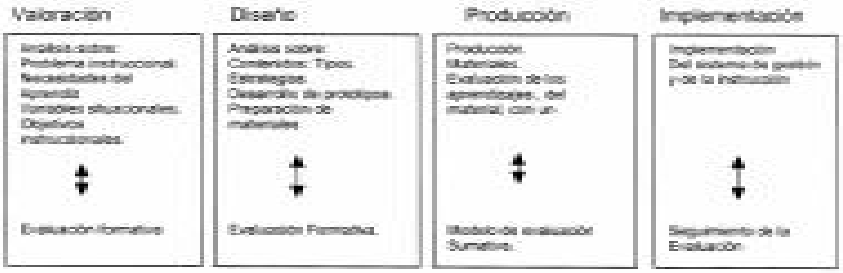
Para los investigadores de los diseños instruccionales de esta generación, las estrategias han de ser heurísticas, los contenidos pueden ser planteados como tácitos y los conocimientos deben ser de tipo conceptual, factual y procedimental, basados en la práctica y resolución de problemas.

Los elementos bases del $DI_3$ son los siguientes:

- Interactividad más orientada al uso y a la aplicación de simulaciones.
-Énfasis en el estudio de los niveles mentales de los alumnos y de la estructura cognitiva.
- Toma en consideración del modelo mental, para hacer corresponder la transacción instruccional, así como el dominio del conocimiento.
- El uso de tecnologías como el computador maximiza el aprendizaje y abre oportunidades de diálogo para el estudiante.
- Los objetivos instruccionales son más integrales.

El diseño instruccional de esta generación apoya el aprendizaje de forma modelada y explicativa, por lo que el diseñador debe mostrar las ocurrencias de los procesos, proporcionar estrategias para lograr cooperativamente el aprendizaje y promover la observación, facilitar ayuda, estimular el aprender-aprender, fomentar la reflexión así como la metacognición y planificar actividades de control y regulación por parte del propio estudiante.

**Figura 4.**
**Diseño Instruccional de Tercera Generación ($DI_3$).**




Tomado de: Tennyson, R (1995). The Impact of the Cognitive Science Movement on Instructional Design Fundamentals. En Seels,B (1995) (Edit) *Instructional Design Fundamentals. A Reconsideration.*

El aprendizaje cooperativo, la indagación y el "aprender – aprender" son altamente mediados por las tecnologías de la información y la comunicación.

## Diseños de Cuarta Generación ($DI_4$).

Estos diseños no prescriben el aprendizaje a lograr, por cuanto el conocimiento no es único. Están fundamentados sobre la primicia de que existen diversos mundos epistemológicos. De allí que el diseño de cuarta generación es radicalmente diferente a los anteriores. Se caracteriza por sustentarse en las teorías constructivistas, la del caos, la de los sistemas, lo cual da como resultado un modelo heurístico.

Este modelo tiende a que el diseñador descubra la combinación de materiales y actividades de enseñanza que orienten al alumno a darse cuenta del valor del descubrimiento para futuros aprendizajes. El diseño instruccional, desde esta perspectiva, privilegia la habilidad del alumno para crear interpretaciones por sí mismo y manipular las situaciones hasta que las asuma como proceso de aprendizaje. Además, el $DI_4$ está centrado en el proceso de aprendizaje y no en los contenidos específicos.

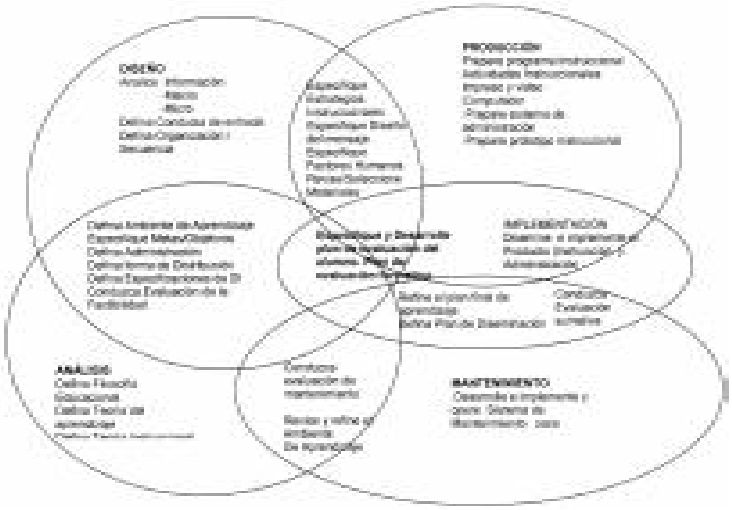
Como el $DI_3$, está conformado por las fases de Análisis, Diseño, Producción, Implementación y Revisión continua. La diferencia estriba en que las fases son sistémicas, integradoras y cíclicas, lo que hace factible proceder a revisiones en cualquier parte del proceso de planificación. La figura 5 ofrece un esquema del modelo. Puede verse cómo las fases están se entrecortan, lo que permite que se intercomuniquen sus elementos constitutivos, que, así mismo, adquieren cierta dimensión común.

Los avances de las ciencias cognoscitivas y el empleo de las tecnologías

de avanzada, siguen generando contextos que obligan a pensar en diseños instruccionales mucho más complejos. En lugar de un sistema rígido, controlado por reglas y procedimientos preestablecidos en y por el DI, los nuevos modelos proponen sistemas de reglas más flexibles, ajustables a las variaciones del contexto y, por ende, sometidos a evaluaciones más dinámicas. El diseñador, con este tipo de modelo, tendrá que ser un experto en contenidos, que aproveche su experticia para elaborar diversas estrategias instruccionales y experiencias innovadoras, que serán descubiertas y resueltas por el estudiante. Al planificar una evaluación contextual, ésta se transforma en una evaluación para diagnosticar la situación del problema dado, seguida por una regla de DI, extracta de la base del conocimiento. En otras palabras, la regla consiste en el conjunto de actividades que son función de la competencia del usuario. No sólo es la regla inicial y el nivel de competencia del docente, sino la función dinámica del sistema la que permite ajustar continuamente las actividades del estudiante, por interacción permanente entre lo diagnosticado y la regla.

Desde esta perspectiva teórica, los constantes adelantos tecnológicos están proporcionando una visión cada vez renovada de los modelos de diseño instruccional.

**Figura 5.**
**Diseño Instruccional de Cuarta Generación ($DI_4$).**




Tomado de: Tennyson, R (1995). The Impact of the Cognitive Science Movement on Instructional Design Fundamentals. En Seels,B (1995) (Edit) *Instructional Design Fundamentals. A Reconsideration.*

## Selección de estrategias y las tecnologías de la información y la comunicación.

El DI se concibe como un momento del proceso arquitectónico de la planificación de la enseñanza, y ello remite, tal como se puso de manifiesto en páginas anteriores, a una concepción, a una postura frente a un quehacer que se concreta en un producto susceptible de transformación.

El DI involucra prever, organizar y ofrecer pautas para el logro de aprendizajes por parte del estudiante. Como proceso intencional, puede estar centrado solamente en lo que el docente espera observar en el alumno, como muestra del aprendizaje obtenido. No obstante, las TICs, como medios de comunicación, han desatado cambios profundos en el campo de la planificación instruccional, como se señaló anteriormente.

Es importante destacar que el proceso de diseño instruccional, con el apoyo de las TICs, ofrece múltiples perspectivas de creación. El diseño instruccional deja de ser lineal. Se presenta como el pensamiento, múltiple, dialéctico, holístico, lo que desemboca en una diversidad de interacciones, que deben ser integradas. Esto se desprende del hecho que, hoy día, el aprendizaje no se aborda como algo aislado, estrictamente individual, sino como el resultado de los esfuerzos mancomunados de grupos de personas que procuran resolver un problema. Por lo tanto, es necesario formular diseños instruccionales que permitan el acceso a la información de manera compartida, a través de la facilitación de debates generadores de conocimientos, dentro de grupos de discusión. Dichas oportunidades requieren ser diseñadas, obviamente, lo que plantea retos teóricos en materia de DI. Recurrir al internet no es la solución en sí, trae como corolario, para el diseñador, muchas exigencias en términos de reflexión teórica y metodológica.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación han tenido mucha incidencia en la redefinición de lo modelos de diseño instruccional, al hacerlos pasar de modelos centrados en la enseñanza a modelos centrados en el alumno. Estos últimos describen y promueven actividades que fortalecen la capacidad de un aprendizaje duradero, transferible y auto-regulable por parte del alumno, ya que

concibe al sujeto como un ser que percibe, codifica, elabora, transforma la información en conocimientos, y la utiliza para la superación de problemas y la generación de nuevos conocimientos.

## La web como ambiente abierto de aprendizaje y el diseño instruccional.

Mayer (1999) señala que hoy día es necesario diseñar la instrucción a partir de una teoría que fomente el aprendizaje constructivista, porque las tecnologías de la información y la comunicación exponen al alumno a una cantidad de información, con un número de interacciones tal que podría perderse la posibilidad de que él aplique estrategias que lo conduzcan a aprendizajes significativos.

Las tecnologías actuales, utilizadas bajo diseños instruccionales centrados en el alumno, ayudan a potenciar en el individuo este tipo de aprendizaje. Ante esto, Hannafin, Land y Oliver (1999) consideran que el desarrollo tecnológico, como es el caso de la "World Wide Web", potencia la formulación de nuevos entornos de aprendizaje, ya que incluyen procesos que son dirigidos a satisfacer los intereses, intenciones y objetivos del estudiante, y le proporcionan estrategias y medios que le permiten abordar y comprender lo que es primordial para él. Estos entornos llamados por los autores "entornos abiertos" hacen "hincapié en la función mediadora del aprendiz para definir de un modo único el significado, establecer las necesidades, determinar los objetivos y comprometerse con las actividades del aprendizaje" (p.131). Los diseños instruccionales para entornos abiertos se generan para inducir aprendizajes en donde los contenidos, formas del saber, son problematizados para que sean descubiertos, enlazados e interrelacionados. De esta manera, generan diseños instruccionales no lineales. El diseño instruccional para entornos abiertos no impone ni restringe las estrategias y medios, sólo proporciona apoyo para estimular el razonamiento y el "aprender a aprender".

Esta forma de diseñar plantea cierta estructura contextualizada que permite facilitar aprendizajes. Implica que éstos pueden promoverse a partir de contextos inducidos e individuales (Hannafin, 1995). Los contextos "desde afuera" se entienden como la formulación de situaciones concretas, de conocimientos y técnicas de comprensión, organizadas por el docente por considerarlas apropiadas. Ese contexto

especifica el problema y la tarea necesaria. Ello no implica que el alumno sea un ente pasivo, sino más bien que debe construirse los medios indispensables para el logro de sus aprendizajes. De hecho, con los contextos inducidos el alumno tiene que actuar de manera indagadora, la búsqueda se transforma en un dilema que le obliga a interpretar el sentido del contexto y generar otros problemas, así como nuevas ideas basadas en su propia interpretación. El contexto de carácter individual, por su parte, es establecido por el propio alumno, según su necesidad y circunstancia concreta, lo que permite la activación de conocimientos, técnicas, uso de medios y estrategias para formular y solucionar problemas.

Esto desemboca en la creación de un modelo de diseño instruccional de mayor complejidad y en donde las tecnologías juegan un papel muy importante a la hora de seleccionar estrategias y medios instruccionales.

## A manera de conclusión.

Las tecnologías de la información y la comunicación han hecho voltear la mirada hacia el diseño instruccional, de manera tal que algunos de sus defensores han suscitado amplios debates, tales como la discusión entre planificar la instrucción sistemáticamente o no, así como en torno a la validez y pertinencia de la formulación de objetivos de desempeño. Dick (1995), Dick,W; Carey,L y Carey, J (2001) y Wager (1995) ratifican la necesidad de continuar planificando y diseñando la instrucción. Wager (1995), por su parte, justifica la necesidad de diferenciar los micro-procesos o planes instruccionales de clase, de los macro-procesos o Sistemas Instruccionales, los cuales corresponden a sistemas de instrucción automatizados que proporcionan a los diseñadores una estructura para montar el desarrollo de la instrucción con el uso de las computadoras. Dick (1995), manifiesta que los sistemas de instrucción continuarán basándose en la formulación de objetivos, para lo cual se valorarán más la selección y planificación de las estrategias instruccionales y la evaluación formativa, porque serán vitales para el diseño. Sin embargo, el autor menciona la necesidad de crear nuevos principios instruccionales, para tener un modelo que continúe siendo útil y ayude a promover los cambios que imponen las actuales corrientes teóricas de la enseñanza y propone formular diseños instruccionales más

versátiles, en donde el problema del sistema de entrega de la enseñanza sea pensado, planificado y evaluado según la audiencia y las verdaderas necesidades instruccionales.

## Referencias.

Dick, W (1995). Enhanced ISD:A response to Changing. Environments for Learning and Performance. En *Instructional Design Fundamentals. Areconsideration*. Editor Barbara Seels. Educational Technology Publications, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.

Dick, W. Carey, L. y Carey, J. O. (2001). *The systematic design of instruction*. 5th edition. New York: Longman.

Hannafin, M.J. (1995). Open-ended learning. Fondations, assumptions, and implications for automated design. En Tennyson (ed), *Perspectives on automating instructional design*. (pp.101-129). Nueva York: springer-Veerlag

Hannafin, Land y Oliver (1999). Entornos de aprendizajes abiertos: fundamentos, métodos y modelos. En Reigeluth, Ch . (ed). *Diseño de la Instrucción. Teorías y Modelos*. Madrid. Santillana.

Jonassen, D (1997). *Learning with the computers*. Universidad de Pensylvania.[Documento en línea] Disponible en http://www.cudenver.edu/~djohassen

Mayer, R (1999). Diseño educativo para un aprendizaje constructivista. En Reigeluth, Ch . (ed). *Diseño de la Instrucción. Teorías y Modelos*. Madrid. Santillana.

Merrill, M,D. (1994) *Instructional Design Theory*. Educational Technology Publications. Englewood Cliffs, New Jersey.

Perez I García (1997) . DTTE: Una experiencia de aprendizaje colaborativo a través de correo electrónico. En *Píxel Bit 9* (junio) 71-80.

Polo, M (2000). *Lineamientos para el diseño instruccional de un software educativa para identificar ideas principales*. Trabajo de ascenso sin publicar. Caracas. Universidad Central de Venezuela.

Reigeluth, Ch (1999). ¿En qué consiste la teoría del diseño educativo y cómo se está transformando?. En: Reigeluth, Ch. (ed). *Diseño de la Instrucción. Teorías y Modelos*. Madrid. Santillana.

Richey (1995). Environment Instructional Design. En *Instructional Design Fundamentals. A reconsideration*. B Seels. (ed). Educational Technology Publications, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.

Spiro , R y Jacobson , M. J (1991) Knowledge representation, content specification, and development of skill in situation- specific knowledge assembly; Some

constructivist issues as they relate to cognitive flexibility theory and hypertext. *Educational Technology*., September , p. 22-25.

Tennyson R. (1993). The impact of the cognitive Science. Movement on Instructional Design Fundamentals. En B Seels (ed): *Instructional Design,* Educational Technology Publications, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.

Tennyson, R (1995). The Impact of the Cognitive Science Movement on Instructional Design Fundamentals. En B. Seels, (ed). *Instructional Design Fundamentals. A Reconsideration.*

Wilson, R (1997). The Constructivist y Design Instructional. En B Seels (ed): *Instructional Design,* Educational Technology Publications, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.

Winn, W (1989). Toward a rational and theoretical basis for education tecnology. *Educational Technology Research and Development* ,37 (1), 35-46