

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Los procesos de enseñanza de los últimos años han estado influenciados por el uso de los medios técnicos auxiliares, dentro de los cuales la computadora ha desempeñado una función de gran importancia por las ventajas que incorporó, tanto para la explicación de los conceptos como para su apropiación. En la medida que ha ido avanzando la tecnología se han buscado métodos que resulten efectivos para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se puede afirmar que a cada paradigma de la informática ha estado asociada una versión didáctica que apoye la docencia en los contenidos más diversos.

A principios de los años 60, las computadoras habían comenzado a extenderse por las universidades y su uso empezó a ser parte integrante de la formación de los estudiantes universitarios en algunas carreras. Pronto se empezó a tratar de utilizar experimentalmente esas mismas computadoras en otros niveles de enseñanza. Sin embargo, algunos años antes ya se creaban y utilizaban herramientas básicas que servían de apoyo a ciertos aspectos de la enseñanza. Estos programas fueron evolucionando y optimizando sus formas de enseñanza hasta el presente, en donde se encuentra gran cantidad de propuestas de software, que utilizando todos los recursos existentes y el acelerado crecimiento de las herramientas informáticas,

colaboran con el proceso de instrucción y definen parámetros que sirven de soporte a los conocimientos preexistentes, así como de medio de auto aprendizaje y evaluación.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Software Educativo

Para establecer una definición de lo que es un software educativo se debe hacer referencia a diversos autores.

Sánchez (1999), define el concepto genérico de Software Educativo como: “Cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar”.

Partiendo del criterio de Marquès Graells (1999) y Aguilar (1997), se define el software educativo como programas de computadoras creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico para facilitar el proceso de aprendizaje, ofreciendo al usuario un ambiente propicio para la construcción del conocimiento. Igualmente Galvis (2000), entiende al software educativo como programas que desempeñan funciones educativas, bien sea los que apoyan la administración de procesos educacionales o de investigación, así como los sustentadores del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Partiendo de todos estos criterios se denomina “software educativo” al software destinado a la enseñanza y el auto aprendizaje y que además permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas.

Así como existen profundas diferencias entre las filosofías pedagógicas, así también existe una amplia gama de enfoques para la creación de software educativo, atendiendo a los diferentes tipos de interacción que debería existir entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje: educador, aprendiz, conocimiento, computadora. Como software educativo se tienen desde programas orientados al aprendizaje hasta sistemas operativos completos destinados a la educación, como por ejemplo las distribuciones GNU/Linux orientadas a la enseñanza.

Marquès Graells (1996) ha indicado un conjunto de características que permiten dar una respuesta certera a este interrogante:

1. Han sido elaborados con una finalidad didáctica.
2. Utilizan las computadoras como soporte.
3. Son interactivos.
4. Se adaptan al ritmo de trabajo del estudiante.
5. Son fáciles de utilizar.

2.2.2 Tipologías de Software educativo

Marquès Graells (1999), propone la siguiente tipología de software educativo:

- Según los contenidos.
- Según los destinatarios.
- Según su estructura.
- Según sus bases de datos.
- Según los medios que integra.
- Según su "inteligencia".
- Según los objetivos educativos que pretende facilitar.
- Según las actividades cognitivas que activa.
- Según el tipo de interacción que propicia.
- Según su función en el aprendizaje.
- Según su comportamiento.
- Según el tratamiento de errores.
- Según sus bases psicopedagógicas.
- Según su función en la estrategia didáctica.
- Según su diseño.
- Según su soporte.

2.2.3 Características de los programas educativos multimedia

Según Marquès Graells (1996), un buen material multimedia de carácter formativo es eficaz y facilita el logro de sus objetivos. Ello es debido, supuesto un buen uso por parte de los estudiantes y profesores, a una serie de características que atienden a diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos que se comentan a continuación:

- Facilidad de uso e instalación.
- Versatilidad.
- Calidad del entorno audiovisual.
- La calidad en los contenidos.
- Navegación e interacción.
- Originalidad y uso de tecnología avanzada.
- Capacidad de motivación.
- Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo.
- Potencialidad de los recursos didácticos.
- Fomento de la iniciativa y el auto aprendizaje.
- Enfoque pedagógico actual.

- La documentación.
- Esfuerzo cognitivo.

Para identificar el tipo de software educativo a desarrollar se toma como base la clasificación que realizan Gros y otros. (1997), para determinar más adelante cómo se clasificará el producto que se desea obtener.

TIPO DE PROGRAMA	PROPÓSITO DEL PROGRAMA	DECISIÓN SOBRE EL DISEÑO INSTRUCTIVO
Tutorial	Programa de enseñanza.	Contenido en función del nivel de los usuarios. Estructuración del contenido. Estrategia didáctica.
Práctica y ejercitación	Programa de ejercicios. Ayuda a la adquisición de una destreza.	Nivel, contenido y estructura de los ejercicios. Tipos de feedback. Tipos de refuerzo. Control del progreso.
Simulación	Proporciona entornos de aprendizaje basados en situaciones reales.	Modelo de simulación. Obertura de la simulación. Tipos de feedback.
Hipertextos e hipermedios	Proporciona un entorno de aprendizaje no lineal.	Organización del contenido. Determinación de los enlaces. Selección de los medios.

Tabla 1. Tipos de software educativos. Fuente: Gros y otros. (1997)

2.3 Teorías del aprendizaje

De acuerdo a Gaspar (s.f), las teorías sobre el aprendizaje intentan dar cuenta de los procesos internos acaecidos cuando aprendemos, son teorías de tipo descriptivo. En cambio, las teorías sobre la enseñanza tienen un carácter prescriptivo ya que tratan de orientar sobre cómo debe intervenir para lograr un aprendizaje.

2.3.1 Teorías conductistas

Los modelos conductistas del aprendizaje tienen su origen en los experimentos llevados a cabo por Pavlov sobre el condicionamiento clásico. La obra de Thorndike y los trabajos de Watson también son considerados aportes importantes a las teorías conductistas; sin embargo el mayor impulso a esta corriente, en relación con la enseñanza y su aplicación posterior a los primeros programas informáticos, se debe sobre todo a las aportaciones de Skinner y el desarrollo del condicionamiento operante y la enseñanza programada.

La mayor parte de la influencia conductista en el diseño de software educativo se basa en el condicionamiento operante ó instrumental, una forma de aprendizaje en la que la consecuencia (estímulo reforzador) es contingente a la respuesta que previamente ha emitido el sujeto.

Ventajas

- Descomposición de la información en pequeñas unidades.
- Se entiende que el conocimiento se ha adquirido de manera adecuada si el alumno es capaz de responder convenientemente a cuestiones planteadas acerca de dicho conocimiento.
- La planificación del esfuerzo. Según esta teoría, la enseñanza se plantea como un programa de contingencias de refuerzos que modifiquen la conducta del alumno.
- Esta secuencia se repite el número de veces que sea necesario hasta que todas las respuestas estén asimiladas.
- Se programa el aprendizaje como una secuencia de pequeños pasos con un gran número de refuerzos y con una alta frecuencia en el planteamiento de los mismos.
- Se divide el conocimiento en tareas o módulos y el alumno debe superar cada uno de estos módulos para proseguir con el siguiente. Se definen, así mismo, objetivos operativos y terminales en los que habrá que evaluar al alumno.

Desventajas

- El conductismo prescinde por completo de los procesos cognoscitivos.

- Para él, el conocimiento es una suma de información que se va construyendo de forma lineal.
- Asume que la asimilación de contenidos puede descomponerse en actos aislados de instrucción.
- Busca únicamente que los resultados obtenidos sean los deseados, despreocupándose de la actividad creativa y descubridora del alumno.
- Si el alumno responde correctamente se le proporciona una serie de estímulos positivos para él.

2.3.2 Teorías cognitivas

Dentro de esta corriente se destacan el “Movimiento de la Gestalt”, Piaget, Ausubel. El termino Cognitivo hace referencia a actividades intelectuales internas como la percepción, interpretación y pensamiento.

Algunos principios fundamentales del enfoque cognitivo son:

- Las características perceptivas del problema presentado son condiciones importantes del aprendizaje.
- La organización del conocimiento debe ser una preocupación primordial del que enseña.
- El aprendizaje unido a la comprensión es más duradero.

- La retroalimentación cognitiva subraya la correcta adquisición de conocimientos y corrige un aprendizaje defectuoso.
- La fijación de objetivos supone una fuerte motivación para aprender.

Ventajas

Ver el planteamiento de una enseñanza intencional y planificada en vez de confiar el aprendizaje a la práctica y a la repetición de ejercicios. No se pone atención en la consecución de resultados sino en el proceso seguido. Se busca que los datos que han sido procesados adquieran sentido integrándose en otras informaciones ya almacenadas.

Desventajas

Es necesario recurrir a técnicas introspectivas para hacer explícitos los procesos internos. Por tanto no pueden establecerse correlaciones para obtener resultados específicos; no como en la teoría anterior, donde la percepción de un estímulo originaba una respuesta y esto era de directa aplicación sobre un grupo de alumnos.

2.3.3 Teorías constructivistas

La visión de la enseñanza basada en modelos constructivistas y del procesamiento cognitivo de la información se ha extendido en las últimas décadas. En esta teoría aprender es fundamentalmente una actividad del aprendiz, para lo cual es necesaria su participación activa, despertar su

interés y su atención a través de tareas motivadoras. Por ello, la educación constructivista implica la experimentación y la resolución de problemas. Aprender no significa acumular conocimiento, sino transformarlo, estableciendo relaciones sustantivas entre lo que conocemos y los nuevos contenidos. Asimismo se promueve la cooperación entre alumnos frente a la competencia y se desarrollan conceptos de igualdad, justicia y democracia como base para el progreso en el aprendizaje (Borrás, 1997).

El constructivismo intenta formar un marco de referencia que facilite incidir en los procesos de aprendizaje. Esta concepción considera que, además de tener en cuenta los procesos psicológicos, se deben considerar la naturaleza y la función de la educación, así como las características de la situación enseñanza-aprendizaje.

Desde un punto de vista constructivista, los datos percibidos con los sentidos y los esquemas cognitivos utilizados para explorar esos datos existen en la mente.

Principios básicos del aprendizaje

Para la teoría constructivista los conocimientos deben construirse, no reproducirse. Los alumnos deben participar activamente en la construcción de las estructuras del conocimiento. Todo lo que se aprende del conocimiento previo y de cómo la nueva información es interpretada por el alumno.

En el enfoque constructivista el conocimiento se construye a través de la experiencia. El aprendizaje debe ocurrir en contextos realistas, sólo puede haber aprendizaje si las actividades están situadas en el mundo real y no deben ser simplificadas.

Los resultados del aprendizaje son únicos y no pueden categorizarse en tipos. Las estrategias de aprendizaje son específicas para cada objetivo. No hay estrategias universales, los alumnos controlan su propia instrucción.

Entornos de aprendizaje

La teoría constructivista enfatiza la importancia del entorno sobre los contenidos del aprendizaje.

Los entornos de aprendizaje que plantean los constructivistas persiguen enseñar a pensar de una manera efectiva, razonar, solucionar problemas y desarrollar las habilidades aprendidas.

2.4 Contenido Teórico de Física

Numerosos autores exponen sus conceptos sobre los elementos básicos de la Física, en este caso la información presentada se remite a Resnik (2004) y Alonso (1976).

2.4.1 Sistemas de Coordenadas

Un **sistema de coordenadas** es un conjunto de valores y puntos que permiten definir unívocamente la posición de cualquier punto de un espacio euclídeo o más generalmente variedad diferenciable.

2.4.2 Mecánica Newtoniana

La **mecánica newtoniana** o **mecánica vectorial** es una formulación específica de la mecánica clásica que estudia el movimiento de partículas y sólidos en un espacio euclídeo tridimensional. La mecánica newtoniana es adecuada para describir eventos físicos de la experiencia diaria, es decir, a eventos que suceden a velocidades muchísimo menores que la velocidad de la luz y tienen escala macroscópica.

2.4.3 Cinemática

La cinemática es la parte de la mecánica clásica que estudia las leyes del movimiento de los cuerpos sin tener en cuenta las causas que lo producen, limitándose esencialmente, al estudio de la trayectoria en función del tiempo.

2.4.4 Movimientos de traslación

Movimiento rectilíneo uniforme. Para este caso la aceleración es cero por lo que la velocidad permanece constante a lo largo del tiempo. Esto corresponde al movimiento de un objeto lanzado en el espacio fuera de toda

interacción, o al movimiento de un objeto que se desliza sin fricción. Siendo la velocidad v constante, la posición variará linealmente respecto del tiempo.

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. En éste la aceleración es constante, por lo que la velocidad de móvil varía de forma lineal y la posición de manera parabólica respecto del tiempo. Las ecuaciones que rigen este movimiento son las siguientes:

Dos casos específicos de MRUA son la **caída libre** y el **tiro vertical**. La caída libre es el movimiento de un objeto que cae en dirección al centro de la Tierra con una aceleración equivalente a la aceleración de la gravedad. El tiro vertical, en cambio, corresponde al de un objeto arrojado en la dirección opuesta al centro de la tierra, ganando altura.

Movimiento parabólico. El movimiento parabólico se puede analizar como la composición de dos movimientos rectilíneos distintos: uno horizontal (según el eje x) de velocidad constante, y otro vertical (según eje y) uniformemente acelerado, con la aceleración gravitatoria. La conjugación de ambos da como resultado una trayectoria parabólica.