

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

Dentro del proceso de elaboración de la investigación, una vez que se ha delimitado los objetivos, es necesario situar el marco de referencia teórica, que orienta el estudio en todos sus aspectos. Habida cuenta, que la fundamentación teórica determina la perspectiva de análisis y la visión del problema que asume el investigador. En este sentido, el marco teórico es el resultado de la selección de aquellos aspectos más relacionados del cuerpo teórico epistemológico que se asume, referidos al tema en estudio.

Se hace necesario presentar en el marco teórico en primer lugar la definición del paradigma teórico epistemológico que orienta el sentido y las líneas de acción de la investigación, en segundo lugar, aquellos enfoques teóricos derivados del paradigma que ha sido definido, vinculados con el análisis del problema y en tercer lugar referir en la medida de lo posible otras investigaciones o antecedentes de la investigación. (Balestrini, 2002)

#### **2.1 Antecedentes de la Investigación.**

Sánchez (2010), en la investigación titulada "Estrategias didácticas para el aprendizaje de los contenidos de trigonometría empleando las tecnologías de información y comunicación (TIC`s) dirigida los profesores del área de trigonometría de Educación Media de Santa Ana de Coro, orientó su estudio

en los principios del aprendizaje significativo y de las estrategias didácticas, enmarcada en la modalidad de proyecto factible, de carácter descriptivo y el diseño de campo. Se aplicó un cuestionario conformado por 23 ítems dirigido a los estudiantes con la finalidad de obtener la opinión sobre las estrategias utilizadas por los docentes en las clases de trigonometría, además buscó explorar la opinión del mismo, si su aprendizaje es significativo y diagnosticar la existencia del perfil de competencia obtenido por el estudiante. Por otra parte, se aplicó un cuestionario a los docentes para obtener a partir de su aplicación las estrategias utilizadas en las clases de trigonometría.

Resultó que la estrategia didáctica utilizada por la mayoría de los profesores es la exposición. Los docentes aseguran que los estudiantes ocasionalmente manifiestan en el aula las competencias matemáticas como las competencias comunicativas, por lo que el perfil es bajo. Por lo tanto se recomienda en esta investigación el uso de las estrategias didácticas, apoyadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's), lo que justifica la propuesta realizada.

La investigación a realizar está enmarcada en la misma dirección de la metodología utilizada por Sánchez, por el estudio de las estrategias didácticas enmarcado en la utilización de las TIC's, así mismo en la actual investigación se incorporan las TIC's a través del MEC. De igual manera, parte del diagnóstico a realizar va a consistir en la aplicación de cuestionarios con la finalidad de conocer las estrategias más utilizadas por el docente y el efecto en la formación integral del estudiante, pero en el área de Ciencias Naturales.

Reymi y Méndez (2009), en la investigación titulada "El portafolio electrónico como recurso didáctico en el proceso enseñanza-aprendizaje de

biología en los alumnos de noveno grado de la Escuela Básica del sector la Pedregosa Municipio Libertador del estado Mérida”, propusieron implementar la construcción del portafolio electrónico como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de biología en los estudiantes de noveno grado sección “A” de la Escuela Básica Ramón Ignacio Guerra Parroquia Lasso de La Vega del estado Mérida, la población estuvo conformada por 32 estudiantes, dos docentes investigadores y una docente instruccional pertenecientes a la institución involucrada en el estudio.

El estudio está enmarcado en un paradigma socio-constructivista, de tipo investigación acción con carácter participativo, donde las TIC’s son reguladoras y mediadoras de los procesos de enseñanza y aprendizaje. La investigación pretendió generar propuestas para mejorar las condiciones del contexto, mediante la participación activa durante la investigación.

La investigación se llevó a cabo en cuatro fases, diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación en las cuales se registraron datos mediante los instrumentos tales como entrevista, guías de observación y producciones escritas

Dando como resultado una frecuencia relativa de 87.5% de estudiantes que alcanzaron los objetivos propuestos bajo el indicador capacidad de análisis y síntesis de hechos significativos, resultado arrojado no solo en la construcción de las herramientas sino de la internalización de los conocimientos y comprensión de las temáticas de biología logrando la adquisición del aprendizaje significativo.

Se toma como referencia el trabajo realizado por Méndez y Remy para esta investigación, por sus objetivos planteados en el cual se pretende generar propuestas para mejorar las condiciones del contexto educativo, implementando las TIC’s como recurso didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de biología.

Fuentes, L., Villegas, M. y Mendoza, I. (2005), en la investigación titulada Software educativo para la enseñanza de la Biología, proponen como objetivo general, producir un software educativo para la enseñanza de la Biología en la tercera etapa de Educación Básica, basado en un ambiente interactivo y amigable con la incorporación de herramientas multimedia. Se fundamentó en las teorías conductista, cognitivista y constructivista del aprendizaje, así como también en los aspectos relativos a la producción de software educativo referidos por Gros.

La investigación desarrollada fue de tipo documental y condujo a la elaboración de un proyecto factible que consistió en la producción de un software educativo denominado Bio Tutor 2000, Versión 1.0; modelo que se desarrolló empleando la metodología de Bloom. Se obtuvo un software educativo para propiciar el aprendizaje de la Biología en octavo grado, que responde a los contenidos del programa de la asignatura y a los requerimientos funcionales. Bio Tutor 2000 es un recurso que puede ser utilizado por un público heterogéneo, pues permite la flexibilidad cognitiva

La investigación se toma en cuenta, por el estudio realizado encaminado a los propósitos de producir un MEC con la intención de que sea interactivo y amigable para que responda al contenido del programa de asignatura propuesta, además es un recurso que puede ser utilizado de igual manera por el público en general interesado en el tema, ya que permite flexibilidad cognitiva.

## **2.2 Bases Teóricas**

Dentro del proceso de elaboración de la investigación, es necesario situar un marco de referencia teórica que oriente el estudio en todos sus

aspectos. El determina la perspectiva de análisis de los hechos conocidos bajo la definición conceptual y la ubicación del contexto teórico, cuyo propósito es dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permitan integrar el problema.

Dentro de esta perspectiva se presenta la teoría que sustentará la presente investigación.

### **2.2.1 Teoría Cognoscitiva.**

Esta teoría se fundamenta mediante la adquisición de estrategias cognitivas como pueden ser atención, percepción y pensamiento. La existencia de un estudiante capaz de aprender motivado y con una base amplia de conocimientos y experiencias acumuladas, es importantísima para la aplicabilidad de esta teoría.

Acontece, que el enfoque cognitivista según Navarro (1989 citado en Guerrero y Flores, 2009), fija su atención e interés en los procesos internos de los individuos. Esta corriente teórica toma del conductismo los estímulos y las respuestas por ser susceptibles de observación y medición, coincidiendo sus autores en señalar que hay procesos internos a través de los cuales se interpreta la información que luego es reflejada a través de conductas externas.

Importa dejar asentado, además que Reigeluth, (1999 citado por Guerrero y Flores, 2009), manifiesta que la enseñanza cognitiva comprende una serie de métodos educativos que orientan a los estudiantes a recordar los conocimientos, así como a entenderlos y desarrollar sus capacidades intelectuales. Viéndose vinculada con el conjunto de aprendizajes previos

que tiene el individuo para que a través de lo significativo pueda modificar las estructuras cognitivas.

Bien, pareciera por todo lo anterior expuesto, que el MEC a implementar en esta investigación está dentro de los métodos educativos que orientará a los estudiantes a enfatizar un tipo de educación en la que los estudiantes se involucran en el aprendizaje siendo activo y brindando la oportunidad para formar sus propias concepciones.

Es importante destacar que el estudiante aprende lo que hace, la experiencia permitirá disociar sus propias características. Además, una consecuencia de esta teoría es el cambio del rol del docente, este pasa a facilitar la exploración y la investigación de conocimientos nuevos y la búsqueda de soluciones ante los problemas.

### **2.2.2 Teoría constructivista**

Este enfoque se desprende de la perspectiva cognitivista, y plantea que el estudiante puede construir su propio conocimiento a través de sus necesidades e intereses y según su ritmo particular para interactuar con el entorno. Esto se desprende de los aportes del psicólogo Suizo Jean Piaget, quien establece una franca relación entre los aspectos biológicos del individuo y el origen del conocimiento.

El enfoque constructivista según Coll (1988 citado en Díaz y Hernández, 2002), sustenta la concepción constructivista del aprendizaje escolar en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones es promover los procesos de crecimiento personal del alumno

en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Estos aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria a no ser que se suministre una ayuda específica mediante la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructivista.

Así, la construcción del conocimiento escolar puede analizarse desde dos vertientes: Los procesos psicológicos implicados en el aprendizaje y los mecanismos de influencia educativa susceptibles de promover, guiar y orientar dicho aprendizaje.

El conocimiento se construye a través de una participación activa, y va a depender de los aprendizajes previos y de la interpretación que el estudiante haga de la información que recibe, influyendo también el entorno en el que se adquiere el aprendizaje; es por ello, que es de suma importancia, ya que éste permitirá en el estudiante el pensamiento efectivo, el razonamiento, la solución de problemas y el desarrollo de las habilidades aprendidas.

Es posible acotar que este enfoque ha tenido su influencia en el diseño de materiales didácticos, Guerrero y Flores (2009) señalan el aporte de la teoría instruccional constructivista al diseño en la elaboración de materiales educativos informáticos, enfatizando en el entorno del aprendizaje y en los estudiante, antes que en el contenido o en el profesor, también aportan las actividades de resolución de problemas y situaciones de aprendizaje colaborativo. Es por esto que en los sitios Web educativos los diseños son con pocos contenidos y hacen mayor énfasis en enlaces a diferentes referencias, recursos y herramientas que le puedan permitir al estudiante la construcción de sus propios procesos de aprendizaje, o la posibilidad de tener grupos de aprendizaje colaborativo dentro del mismo.

### **2.2.3 Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel.**

En el proceso educativo es importante considerar lo que el estudiante ya sabe a fin de establecer una relación con lo que debe aprender, esto involucra la modificación y evolución de la nueva información.

Ausubel (1983 citado en Rondón, 2004), plantea que el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa, debe entenderse por estructura cognitiva, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo de conocimiento, así como su organización. En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del estudiante. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, permitiendo mejorar la orientación de la labor educativa.

Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es el que el estudiante ya sabe. Averígüese esto y enseñe consecuentemente". (Rondón, 2004, p. 61)

La teoría del aprendizaje significativo ofrece en esta investigación el marco apropiado para el desarrollo de la labor didáctica, así el docente al implementar un MEC para un determinado contenido como estrategia,



desempeñará su labor fundamentada en principios de aprendizajes bien establecidos para enriquecer el significado de la experiencia del educando.

#### **2.2.4 Aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales.**

El objetivo prioritario de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica es conseguir que todos los estudiantes desarrollen sus capacidades intelectuales relacionadas con el método científico. (Albuja, s/f)

El método, en sí mismo, constituye una forma de pensar que induce a tomar conciencia de un problema, a plantear posibles soluciones para resolverlo y a probarlas ordenadamente con el fin de obtener algún resultado.

Uno de los mayores problemas de la enseñanza de las ciencias es el abismo que existe entre las situaciones de enseñanza y aprendizaje y el modo en que se construye el conocimiento científico.

Angulo y García (1997), manifiestan que tanto la investigación como la propia práctica docente, muestran la dificultad de que en las clases de ciencias los estudiantes aprendan a explicar los hechos y fenómenos naturales utilizando las explicaciones científicas diferenciándolas de las que construimos sobre la realidad.

Resulta difícil entender que existen diferentes maneras de enseñar ciencias y que existen diferentes paradigmas, pudiendo escoger la mejor manera de hacerlo. Aprender en uno u otro caso requiere un cambio conceptual.

Campanario y Mora (1999) desprenden la conveniencia y aun la necesidad de plantear el aprendizaje de las ciencias como una investigación dirigida de situaciones problemáticas de interés, proponen una serie de estrategias que generan interés en los estudiantes y proporcionan una concepción preliminar de la tarea; los estudiantes, trabajando en grupo, estudian cualitativamente las situaciones problemáticas planteadas y, con las ayudas bibliográficas apropiadas, empiezan a delimitar el problema y a explicitar ideas; los problemas se tratan siguiendo una orientación científica, con elaboración de estrategias posibles de resolución y análisis y comparación con los resultados obtenidos por otros grupos de estudiantes. Es ésta una ocasión para el conflicto cognitivo entre concepciones diferentes, lo cual lleva a replantear el problema y a emitir nuevas hipótesis.

Los nuevos conocimientos se manejan y aplican a nuevas situaciones para profundizar en los mismos y afianzarlos. Éste es el momento para hacer explícitas las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

#### **2.2.5 Estrategias Didácticas.**

Los docentes de todos los niveles educativos deben tener la capacidad para promover en sus estudiantes el aprendizaje de los conocimientos, este necesita proponer medio de enseñanzas eficaces que produzcan aprendizajes significativos.

Así pues, Pestana (2003 citado por Linares 2004), manifiesta que las estrategias didácticas:

Buscan dotar al docente de medios que le permitan desarrollar una efectiva labor durante su ejercicio mediante la preparación necesaria para realizar su función de facilitador del aprendizaje... dándoles mayor relevancia a las estrategias que favorezcan el desarrollo de la independencia la cooperación, el análisis la crítica y la creatividad (p.2)

Del mismo modo, Cammaroto (1999 citado por Sánchez 2010), supone que las estrategias didácticas son un proceso enseñanza aprendizaje en ausencia o presencia del docente, ya que la instrucción se lleva a cabo con la utilización de los medios instruccionales, con la finalidad de que el estudiante alcance ciertas competencias.

A partir de esta consideración, se puede afirmar que las estrategias didácticas forman un componente importante en la planificación, ya que se refiere a la secuencia de presentación, a los momentos de la enseñanza de los contenidos, al uso de los recursos, al tiempo a utilizar, y a las actividades de evaluación para el logro de los objetivos de un contenido.

Es por ello, que los docentes deben conocer los procesos internos que lleva el estudiante a aprender significativamente y así manejará algunas ideas para propiciar, facilitar el aprendizaje mejorando lo que puede hacer, tal es la propuesta sobre el diseño e implementación del MEC, que permitirá favorecer el proceso enseñanza y aprendizaje.

### **2.2.6 Estrategias de enseñanza y aprendizaje.**

Estrategias de aprendizaje.

La estrategia es una parte importante dentro de la planificación escolar, ya que comprende el conjunto de eventos, actividades, medios dirigidos a lograr los objetivos de aprendizaje.

El aprendizaje según Díaz –Barriga y Hernández (2002) “es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimientos mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes” p.39

La estrategia de aprendizaje según Díaz –Barriga y Hernández (2002) son “procedimientos (conjunto de pasos operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas”. p.234

El resultado en el aula, no siempre responde a las expectativas y al esfuerzo del docente, es el estudiante que con su inteligencia, personalidad, conocimientos previos y motivación, aunado con la cantidad y calidad de estrategias le permite crear nuevos conocimientos.

Las actividades se desarrollan de acuerdo a las necesidades de la población estudiantil, de tal manera que el estudiante asuma de forma consciente el aprendizaje y lo adapte a nuevas situaciones en el contexto donde se desarrolle.

Estrategias de enseñanza.

Siendo el proceso de aprendizaje un conjunto de actividades realizadas por los estudiantes sobre las bases de sus capacidades y experiencias previas, entonces el proceso de enseñanza se puede definir como la serie de actos que realiza el docente con el propósito de plantear situaciones que brinden la posibilidad de aprender.

Otero *et al.* (2007), señala que enseñar,

Es sobre todo ayudar a los alumnos en el proceso de construcción de significados y de atribución de sentidos, es proporcionar en cada momento del proceso constructivo, la ayuda que necesita para seguir progresando en la autogestión de su aprendizaje. Visto de esta manera los procesos de mediación que se ofrecen a través de las ayudas pedagógicas, no son un valor añadido a la enseñanza, sino una vía a través de la cual devienen en sistemas de ayudas ajustadas, donde todos y cada uno de los alumnos pueden asumir el proceso desde su individualidad.(p. 202)

La estrategia de enseñanza, consiste en la forma y contexto en los cuales se presentarán los objetivos, deben ser coherentes y contemplarse dentro de la destreza y experiencia del profesor, que al aplicarlas logrará un aprendizaje significativo.

Fairstein y Gysels (2003), definen a la estrategia de enseñanza como una forma particular de combinar y organizar los elementos básicos de la enseñanza, tales son el contenido, la actividad del estudiante y el tipo de acciones que va a desarrollar el profesor en relación con el contenido y relativas a la actividad del estudiante; es decir, la estrategia hace referencia a una acción planeada especialmente para una situación concreta.

Como ejemplos, Espinoza (2009), muestra las estrategias de enseñanza que se han empleado en diferentes investigaciones, siendo comprobadas por ser incluidas en textos académicos y en dinámicas de clases, éstas vienen a ser: resumen, objetivos, organizador previo,

ilustraciones, preguntas intercaladas, analogías, pistas tipográficas y discursivas, mapas conceptuales y redes semánticas, uso de estructuras textuales.

En realidad existen muchas estrategias de enseñanzas que se pueden aplicar para el cumplimiento de los objetivos planteados en clase. Cabe destacar que la habilidad en la enseñanza es importante porque el aprender lo es y no puede dejarse al azar, ésta diversifica el aprendizaje de los estudiantes.

Existe una estrecha relación entre ambas estrategias, la finalidad es construir de manera conjunta un nuevo aprendizaje producto de los continuos y complejos intercambios entre el docente y los estudiantes.

En la actualidad la aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje ha hecho más participe a los estudiantes para construir el conocimiento.

### **2.2.7 Tipos de Estrategias de enseñanza y aprendizaje**

Los tipos de Estrategias de enseñanza-aprendizaje según Valles (2000 citado por Otero *et al.* 2007), son:

.- Estrategias cognitivas: son un conjunto de estrategias que se utilizan para aprender, codificar, comprender y recordar la información al servicio de una determinada meta de aprendizaje.

.-Estrategias metacognitivas: requiere conciencia y conocimiento de las variables de la persona, de la tarea y de la estrategia propiamente dicha.

.- Estrategia de manejo de recursos: son estrategias de apoyo que incluyen diferentes tipos de recursos que contribuyen a la resolución de la tarea.

Tiene como finalidad sensibilizar al estudiante con lo que va a aprender integrando tres hábitos: la motivación, las actitudes y el afecto. Estas estrategias incluyen el control del tiempo, la organización del ambiente de estudio y el control de los esfuerzos, entre otros.

### **2.2.8 Tecnología en la educación.**

Las tecnologías de la información y la comunicación están comenzando a tener en la educación un enfoque habitual exclusivamente en sus aspectos didácticos, es decir, están siendo consideradas como un medio más en la lista de recursos del docente.

Salazar, (2007 citado por Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2008) señala que:

La información y la comunicación son soportes fundamentales de la educación, dada la estrecha relación entre la información y el conocimiento, la comunicación y el intercambio de ideas. En el artículo 102 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV), por ejemplo, se indica que: "La educación es un derecho humano y un deber fundamental [...]. El Estado la asumirá como [...] instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad". (pp. 77 y 78).

En el mismo orden de ideas, la materialización de algunas de las posibilidades que se vislumbran en las nuevas tecnologías dependerán más de decisiones políticas y de compromisos institucionales que de avances tecnológicos o de la disponibilidad de medios. Las instituciones educativas tienen una historia muy larga y un conjunto muy asentado de prácticas. A lo

largo de siglos se han consolidado una serie de formas de hacer las cosas que son difíciles de cambiar a corto plazo.

Es por ello, que comprender y valorar el impacto que las tecnologías de la información y la comunicación están teniendo en nuestras vidas, en el marco de la sociedad actual y, sobre todo, en la del futuro es de suma importancia.

En lo que respecta al campo de la educación, Salazar, (2007 citado por Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2008), manifiesta que es:

Impostergable la incorporación de las TIC en el quehacer diario de nuestras escuelas y universidades, y con esto, la preparación o formación de todos los miembros de la comunidad escolar y universitaria (personal docente, administrativo y estudiantes). De ello, depende en gran medida, el logro de los objetivos y metas que permitirán cumplir de una manera eficiente, la misión de formar estudiantes y profesionales de altísima calidad, para incorporarlos a un campo laboral cada vez más competitivo. A través de los medios se puede proporcionar al estudiante una mayor cantidad de materiales y recursos tecnológicos de calidad, que le permiten ampliar los conocimientos sobre una determinada actividad o tema específico, para que como estudiante o como profesional aumente su productividad y logre el acceso a las grandes bases de datos existentes, y a la vez, le permitan interactuar con personas de diferentes regiones y culturas, mediante la utilización de la tecnología, logrando con esto, abrirle una ventana al mundo del conocimiento y de la información. (p.9)

De acuerdo a esto se puede decir, que el sistema educativo es precisamente un ambiente en el que la tecnología tiene un papel relevante para las tareas que allí se realizan. A pesar, que sus practicantes, tradicionalmente y salvo honrosas excepciones, se han mostrado bastante reacios a incorporar novedades en su estilo de hacer las cosas. Sin



embargo, la actual revolución tecnológica afectará a la educación formal de múltiples formas, siendo una de ellas la aplicación del proyecto Canaima educativo, que enriquece el proceso de formación académica.

Según Caballero, J (2001), Canaima GNU/Linux es:

un proyecto socio-tecnológico abierto, construido de forma colaborativa, centrado en el desarrollo de herramientas y modelos productivos basados en las Tecnologías de Información (TI) Libres de software y sistemas operativos cuyo objetivo es generar capacidades nacionales, desarrollo endógeno, apropiación y promoción del libre conocimiento, sin perder su motivo original: la construcción de una nación venezolana tecnológicamente preparada. Siguiendo los lineamientos del Ministerio del poder popular para la Educación estos contenidos fueron diseñados específicamente para niños y niñas de primer grado y serán enriquecidos paulatinamente hasta cubrir todos los niveles de la educación primaria.

El proyecto educativo Canaima, refuerza el papel educativo de los profesores en las aulas y ofrece a los estudiantes herramientas más avanzadas y didácticas.

Los alcances educativos del proyecto Canaima se complementan con el desarrollo de contenidos educativos digitales.

### **2.2.9 El potencial de las TIC' s.**

Según Collins *et al* 2005 (citado por Ministerio de Educación de Chile, 2006), la necesidad de utilizar las TIC's para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje, exige a las instancias responsables formar docentes, dado que estos escenarios representan nuevos desafíos que la educación debe abordar y para los cuales los docentes en formación

deberían estar preparados. La inserción de las TIC's en los contextos educativos puede reportar beneficios para el sistema educativo en su conjunto: estudiantes, docentes y la comunidad educativa en general. En el caso de los docentes, las tecnologías ponen a su disposición diversos recursos digitales: software, documentos, página web, etc.; facilitan la participación en redes de docentes y apoyan el trabajo de proyectos en forma colaborativa con otros centros educativos.

Es por ello, que la inserción de las TIC's en la educación plantea nuevos escenarios que requieren una revisión profunda de ciertas prácticas pedagógicas. En efecto, la modalidad de enseñanza, las metodologías, la forma de acceder y adquirir conocimientos, los recursos utilizados, entre otros aspectos, son afectadas por estas tecnologías.

La organización de las naciones unidas para la educación, ciencia y cultura (UNESCO) (2004), señala que para aprovechar de manera efectiva en la educación el poder de las tecnologías de la Información y la Comunicación, deben cumplirse las siguientes condiciones esenciales:

- a) los estudiantes y docentes deben tener suficiente acceso a las tecnologías digitales y a Internet en las salas de clases e instituciones de formación y capacitación docente;
- b) los estudiantes y docentes deben tener a su disposición contenidos educativos en formato digital que sean significativos, de buena calidad y que tomen en cuenta la diversidad cultural;
- c) los docentes deben poseer las habilidades y conocimientos necesarios para ayudar a los alumnos a alcanzar altos niveles académicos mediante el uso de los nuevos recursos y herramientas digitales.

Lo anterior coincide con la necesidad de implementar mejoras en la educación en lo relacionado con la formación del docente, para una visión

amplia a la hora de utilizar las TIC's en el salón de clases y poder así responder a las expectativas que la sociedad pone sobre ellos.

### **2.2.10 Software educativo**

Salazar, (2007 citado por Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2008) define el software educativo, como "el conjunto de programas informáticos diseñados con fines didácticos y orientados a atender un determinado problema de aprendizaje...que permite a las y los estudiantes construir conocimientos a través de ejercicios y actividades entre otros...su carácter motivador facilita el esfuerzo intelectual y la concentración necesaria para acceder a tareas complejas y abstractas". (p.13)

Daniele *et al.* (2005), señalan que el software educativo es todo programa para computadora que se desarrolla con la finalidad específica de ser utilizado como recurso didáctico en procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Los primeros intentos de desarrollo de software educativo se sitúan al final de la década del 60 con la aparición de los sistemas de instrucción programada, pero el verdadero auge se dio en la década del 80. En primera instancia con la producción de lenguajes para el aprendizaje, luego con el desarrollo de herramientas de autor para la producción de software educativo y ya más específicamente con la elaboración de programas tutoriales, de ejercitación y práctica, de cálculo, y de simulación.

Desde sus inicios y a través de los años se han ido incrementando las entidades encargadas del desarrollo de software educativo. En algunos casos, han sido editoriales de libros reconocidos las que han producido

software de este tipo y en este último tiempo han ido surgiendo editoriales especializadas en el desarrollo de este tipo de productos. En la actualidad es posible encontrar en la Web, gran variedad de software educativo desarrollados por aficionados con algunos conocimientos en el área, siendo esta una producción menos profesional.

En este sentido se ha descubierto que, como consecuencia de muchas actividades emprendidas cuando se utiliza el software educativo, los estudiantes pueden responsabilizarse más de su propio aprendizaje que en otros casos. A su vez, se ha observado que la utilización de estos recursos tiene implicancias en el clima de la clase y ayuda a crear ambientes enriquecidos de aprendizaje y favorece el aprendizaje significativo que promueven la motivación, aportan estímulos nuevos, activan la respuesta del estudiante, proporcionan información, estimulan la práctica, establecen la sucesión de aprendizajes y proporcionan recursos.

### **2.2.11 Material educativo computarizado**

Los MEC tienen la finalidad de crear entornos de aprendizajes participativos, donde los estudiantes sean parte activa de la construcción de conocimientos. Son recursos que utilizamos basados en la tecnología con un fundamento didáctico, con su utilización se busca desarrollar en el estudiante o participante conocimientos significativos, es decir que el estudiante por medio de estos materiales sea capaz de generar conocimiento.

Galvis 1994 (citado por Salcedo 2002), clasifica a el MEC en algorítmicos el cual consiste en que el aprendizaje sea por transmisión de conocimientos bajo la secuencia de actividades para conducir al estudiante comprendiendo los sistemas tutoriales (controlados por el usuario), sistemas

de ejercitación y práctica (retroalimentación por ejercicio). También lo comprende los heurístico que consisten en el aprendizaje por experimentación y descubrimiento, donde el estudiante llega al conocimiento a partir de la experiencia este comprende los simuladores y juegos educativos. (p.3).

Tanto los algoritmos como los heurísticos conforman un sistema tutorial inteligente (es adaptativo en función de lo que se desea aprender), para ello deben estar juntos.

Metodología para el desarrollo del MEC, según Galvis (citado por Salcedo 2002)

Contempla una serie de fases o etapas de un proceso sistemático atendiendo a: el análisis, diseño, desarrollo, prueba y ajuste, y por último implementación

#### ETAPAS:

##### 1.- Análisis de las necesidades educativas

Consiste en detectar las situaciones problemáticas, sus causas y posibles soluciones, estableciendo criterios para decidir si se amerita una solución computarizada. Es aquí cuando se elabora la planificación para verificar si el tratamiento didáctico es consistente en las estrategias de enseñanza y aprendizaje para el logro de los objetivos, esto implica consultar las características de la población objeto de estudio, experiencias previas con el uso de computadoras, intereses o motivación por aprender, problema o necesidad a atender, los principios pedagógicos y didácticos, los recursos disponibles y los soportes lógicos con los que se cuenta.

## 2.- Diseño del MEC

El diseño se construye en función directa de los resultados de la etapa de análisis, es importante hacer explícitos los datos que caracterizan el entorno del MEC a diseñar: destinatarios, área del contenido, necesidad educativa, limitaciones y recursos para los usuarios, equipo y soporte lógico.

En esta etapa acorde con Salcedo (2002), es necesario atender a tres tipos de diseño: Educativo (este debe resolver las interrogantes que se refieren al alcance, contenido y tratamiento que debe ser capaz de apoyar el MEC), comunicacional (es donde se maneja la interacción entre usuario y maquina se denomina interfaz), y computacional (con base a las necesidades se establece qué funciones es deseable que cumpla el MEC en apoyo de sus usuarios, el docente y los estudiantes).

El diseño estará orientado en función de los aspectos pedagógicos para la solución de la necesidad detectada.

## 3.- Desarrollo

En esta etapa se implementa toda la aplicación usando la información recabada hasta el momento. Se implementa el lenguaje escogido tomando en consideración los diagramas de interacción mencionados anteriormente. Es preciso establecer la herramienta de desarrollo sobre el cual se va a efectuar el programa, atendiendo a recursos humanos necesarios, costo, disponibilidad en el mercado, portabilidad, facilidades al desarrollar, cumpliendo las metas en términos de tiempo y calidad de MEC.

## 4.- Prueba Piloto

En esta se pretende ayudar a la depuración del MEC a partir de su utilización por una muestra representativa de los destinatarios para los que

se hizo y la consiguiente evaluación formativa. Esta es la etapa para decidir si el MEC debe llevarse a la práctica o si debe ser rediseñado.

#### 5.- Prueba de Campo

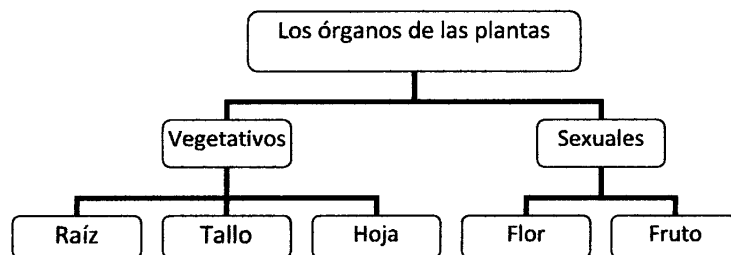
La prueba de campo de un MEC es mucho más que usarlo con toda la población objeto. Se exige, pero no se limita a esto. Es importante que dentro del ciclo de desarrollo hay que buscar la oportunidad de comprobar, en la vida real, que aquello que a nivel experimental parecía tener sentido, lo sigue teniendo, es decir, establecer la funcionalidad y efectividad del material en cuanto a las necesidades detectadas.

#### 2.2.12 Contenido a impartir.

### Morfología y transporte de nutrientes en las plantas

Morfología de las plantas.

La posición de los órganos de las plantas, sus funciones y las distintas formas son analizadas por la morfología botánica, que se aplica en las plantas que presentan estructuras diferenciadas en las que se observan órganos vegetativos (raíz, tallo y hoja) y órganos reproductivos (flores y frutos). (Ver Esquema N° 1)



Esquema n° 1: Tomado de Parga y Lozano (2004)

Como órgano vegetativo la hoja posee gran diversidad de forma y tamaño, esta está en correlación con los ambientes en los que vive y a los cuales deben adaptarse. De acuerdo a cada una de sus partes se distinguen varios tipos, (siendo clasificadas según distintos criterios)

Las hojas simples son aquellas en las que de cada pecíolo surge un solo limbo. De acuerdo con la forma del limbo se distinguen varios tipos: el acicular, en que la hoja es linear y puntiaguda, cuyo ejemplo es la del pino; el acorazonado, como la hoja del tilo; el lanceolado, hoja alargada que termina en forma de punta de lanza, como la del sauce; el lineal, de forma alargada y muy angosta como la de la avena y los cereales en general; el oval, como la del haya silvestre, y muchos otros.

Las hojas compuestas son las que presentan varias hojuelas articuladas separadamente, conocidas como folíolos. Cuando las hojuelas se insertan a uno y otro lado del pecíolo, como en una pluma de ave, las hojas se denominan pinnadas. Pueden ser parapinnadas (algarrobo) o imparapinnadas (fresno), según sea par o impar la cantidad de folíolos.

Por la disposición de las nervaduras en el envés del limbo, las hojas pueden ser uninervias o plurinervias. Las uninervias poseen una sola nervadura. Son típicas de muchas coníferas, como los pinos. Las plurinervias cuentan con varios nervios que, a su vez, pueden desplegarse de diversos modos.

Como todos los seres vivos, las plantas necesitan extraer sustancias nutritivas del medio que las rodea. La función de la raíz es doble: absorber el agua y los minerales disueltos en ella; y fijación de la planta.

Para penetrar en el terreno, la raíz desarrolla en su extremo inferior una cubierta en forma de dedal llamada cofia, caliptra o pilorriza. Las células chatas y duras de la cofia cumplen la función de proteger la zona de

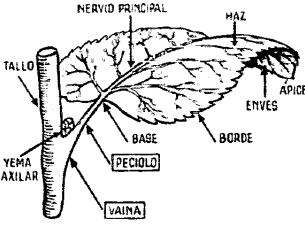
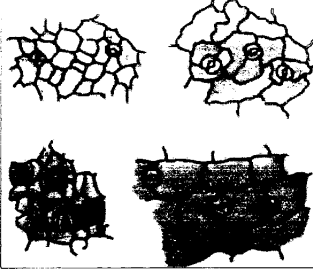
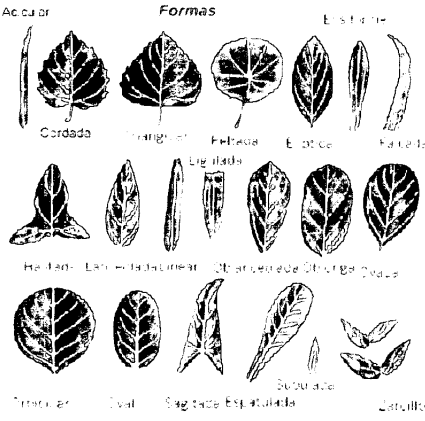


crecimiento de la raíz (meristema terminal), que agrupa células dotadas de membranas muy finas que, al dividirse, generan el crecimiento.

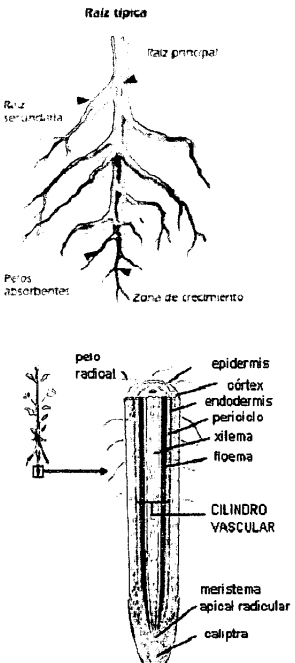
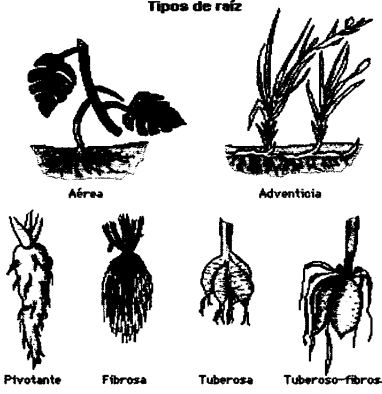
Por encima de la cofia está el área de elongación de las células producidas en el meristema terminal. Más arriba se encuentra la zona de los pelos radicales, cuya principal función es la de absorción. Los pelos absorbentes son prolongaciones celulares de la raíz que se propagan por el terreno en el cual se desarrolla la planta, de modo que pueden absorber agua y minerales del suelo. Además de los pelos absorbentes, la raíz presenta una serie de ramificaciones. Son las raíces laterales o secundarias, que a su vez pueden formar nuevas raicillas con la misma estructura de la raíz principal.

El tallo vincula a las raíces y las hojas, su crecimiento se produce en sentido opuesto al de la raíz. Sirve de soporte a hojas, flores y frutos y cumple la función de transporte, por medio de la savia, y de almacenamiento de agua y de sustancias de reserva.

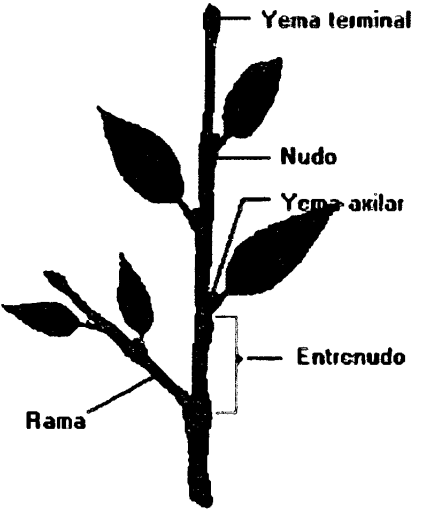
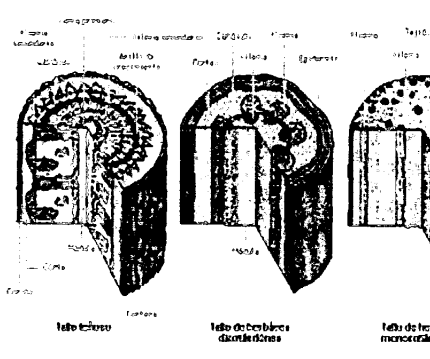
A continuación se presenta un cuadro explicativo de las funciones, morfología y procesos de los órganos de las plantas, los cuales intervienen en el transporte de nutrientes.

ÓRGANOS	FUNCIÓN	MORFOLOGÍA	PROCESOS
Hoja	Respiración, fotosíntesis y transpiración.	<p><b>Externa:</b></p>  <p><b>Interna:</b></p>  <p><b>Formas:</b></p> 	Fotosíntesis, respiración y transpiración.

Cuadro nº 1: Órgano vegetativo (HOJA) que intervienen en el proceso de nutrición de las plantas

ÓRGANOS	FUNCIÓN	MORFOLOGÍA	PROCESOS
Raíz	Fijar la planta al suelo. Absorber, almacenar y transportar las sales disueltas en el agua	<p>Externa:</p>  <p>Interna:</p> <p>Tipos de raíz:</p>  <p>Pivotante      Fibrosa      Tuberosa      Tuberoso-fibrosa</p>	Absorción, capilaridad, almacenamiento, transporte.

Cuadro nº 2: Órgano vegetativo (RAÍZ) que intervienen en el proceso de nutrición de las plantas

ÓRGANO	FUNCIÓN	MORFOLOGÍA	PROCESOS
<p>Tallo</p>	<p>Sostén y transporte de agua y nutrientes.</p>	<p>Externa.</p>  <p>Yema terminal Nudo Yema axilar Entrenudo Rama</p> <p>Interna:</p>  <p>tallos leñosos      tallo de herbáceas dicotiledóneas      tallo de herbáceas monocotiledóneas</p>	<p>Transporte, asimilación</p> <p>Almacenamiento y sostén</p>

Cuadro nº 3: Órgano vegetativo (TALLO) que intervienen en el proceso de nutrición de las plantas

## Transporte de nutrientes en las plantas

Los seres vivos requieren de la incorporación permanente de sustancias nutritivas, que permiten extraer la energía necesaria para cumplir con todas las funciones vitales.

Las plantas toman el agua y las sales minerales del suelo a través de las raíces. Esta solución de agua y sales minerales que entran a las raíces se llama savia bruta. Ésta llega a las hojas mediante vasos conductores ya en las hojas es utilizada en la elaboración de carbohidratos en el proceso de fotosíntesis. (Ver figura N° 2)

Los alimentos fabricados constituyen la savia elaborada la cual circula desde las hojas hacia las demás partes de las plantas a través de unos conductos especiales llamados vasos liberianos. (Guenni, Proverbio y Marín, 1989)

Las plantas poseen dos tipos de conductos especializados en distribuir las sustancias nutritivas a través de todo el organismo, estas estructuras se encuentran en la raíz, el tallo y la hoja y son el xilema, formado por un tipo de tejido conductor conocido como vaso leñoso, que se encargan de conducir la savia bruta desde las raíces hasta las hojas de las plantas. Y, el floema formado por un tipo de tejido conocido como vasos liberianos, que transportan la savia elaborada por las hojas hacia todas las partes del vegetal.

Mecanismo de transporte a través del xilema. Proverbio y Marín, (2009)

Para explicar cómo el xilema transporta el agua y los nutrientes en contra de la gravedad, es necesario recurrir a diferentes mecanismos o fenómenos físicos como la ósmosis, capilaridad y transpiración.

### Mecanismos de transporte a través del floema

Los vasos liberianos del floema transportan las sustancias elaboradas (principalmente glucosa) en las hojas por la fotosíntesis, hacia otros tejidos de las plantas. Este transporte se realiza tanto en el sentido de atracción de la fuerza de gravedad como por diferencial de presión.

El floema también transporta las hormonas necesarias para realizar diferentes procesos del vegetal.

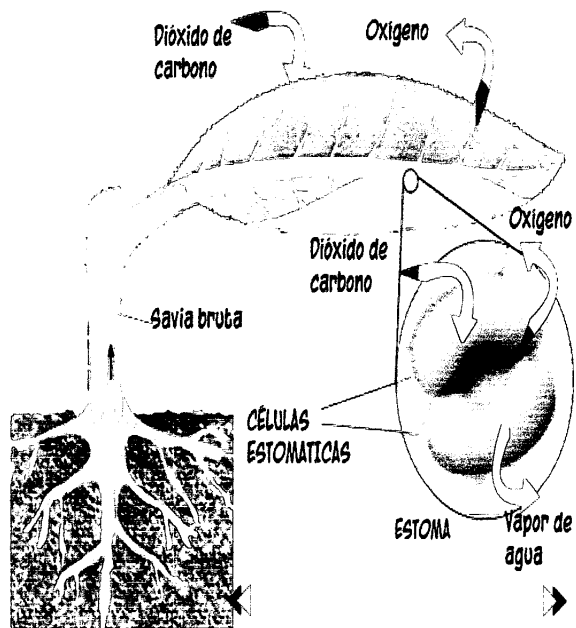


Figura nº 2: Proceso del transporte de nutrientes en las plantas

### **2.3 Bases Legales**

Es necesario fundamentar la investigación dentro de las bases legales como soporte a la aplicabilidad de las TIC's:

Los fundamentos legales se encuentran en el Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones para el Sector Educativo (PETICSEN) (2002-2007), que respalda las políticas de desarrollo del Gobierno Electrónico, nacional, regional y local, donde se complementan un conjunto de artículos. Entre los artículos de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela de 1999, se encuentran:

Artículo 108: Expresa que el "Estado garantizará servicios públicos de radio, televisión y redes de bibliotecas y de informática. Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley".

Efectivamente el estado en las últimas décadas a implementado programas que han permitido a los centros educativos incorporar y aplicar el uso de las nuevas tecnologías, es el caso del programa Canaima, creación de los CBIT, entre otros, garantizando en la educación el uso de las Tic's.

Artículo 110:

"El Estado reconocerá el interés público de la ciencia la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos

fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades. El estado destinará recursos para las mismas. El estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La Ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía”

Gran parte del auge que ha tenido la implementación de las nuevas tecnologías de debe a que el Estado ha hecho público por los diferentes medios, la investigación y programas actuales que han salido y están al alcance de la comunidad en general.

Decreto con fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación

*Objeto del Decreto-Ley*

Artículo 1. El presente Decreto-Ley tiene por objeto:

“Desarrollar los principios orientadores que en materia de ciencia, tecnología e innovación, establece la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, organizar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, definir los lineamientos que orientarán las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica y de innovación, con la implantación de mecanismos



institucionales y operativos para la promoción, estímulo y fomento de la investigación científica, la apropiación social del conocimiento y la transferencia e innovación tecnológica, a fin de fomentar la capacidad para la generación, uso y circulación del conocimiento y de impulsar el desarrollo nacional.

El Estado ha creado un plan de acción que determina lineamientos, políticas y estrategias para promocionar y estimular el conocimiento e innovación tecnológica.

Ley sobre mensajes de datos y firmas electrónicas.

Decreto 825 (2000)

Decreto (Gaceta N° 36.955, de fecha 22/05/2000).

Artículo 1º: "Se declara el acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político de la República Bolivariana de Venezuela".

Artículo 5.

El Ministerio de Educación, Cultura y Deportes dictarán las directrices tendentes a instruir sobre el uso de Internet, el comercio electrónico, la interrelación y la sociedad del conocimiento. Para la correcta implementación de lo indicado, deberán incluirse estos temas en los planes de mejoramiento profesional del magisterio; artículo 8. En un plazo no mayor de tres (3) años, el cincuenta por ciento (50%) de los programas

educativos de educación básica y diversificada deberán estar disponibles en formatos de Internet, de manera tal que permitan el aprovechamiento de las facilidades interactivas, todo ello previa coordinación del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes.

Las instituciones deben estar atentas a todos los lineamientos establecidos al uso del internet, de tal manera que la implementación sea efectiva a las actualizaciones profesionales con disponibilidad de los programas en la red.

Artículo 7º: "El Ministerio de Educación en coordinación con los Ministerios de Infraestructura, de Planificación y Desarrollo, y de Ciencia y Tecnología, presentarán anualmente el plan para la dotación de acceso a Internet en los planteles educativos y bibliotecas públicas, estableciendo una meta al efecto".

Se establecerán lineamientos de acceso a internet para las instituciones educativas, a fin de estar actualizadas con el desarrollo y utilización de redes y tecnología

Ley de Telecomunicaciones del 1 de Junio (2000), establece en los artículo 1º y 2º.

Garantizar el derecho humano de las personas a la comunicación y a la realización de las actividades económicas de telecomunicaciones necesarias para lograrlo sin limitaciones, así como promover el desarrollo y la utilización de nuevos servicios, redes y tecnologías cuando estén disponibles y el acceso a éstos, en condiciones de igualdad de personas e

impulsar la integración del espacio geográfico y la cohesión económica y social.

Certificar el acceso a la tecnología de innovación en cuanto a comunicación sin limitaciones, impulsando la integración, relación económica y social.

Decreto 3390 En Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 38.095, diciembre 28, 2004 Art: 10 El Ministerio de Educación y Deportes en coordinación con el Ministerio de Ciencia y Tecnología, establecerá “las políticas para incluir el software libre desarrollado con estándares abiertos en los programas de educación básica y diversificada”.

El software libre se ha socializado en las instituciones educativas, a través del equipamiento adecuado por medio de los CBIT.

*La Dirección General de Tecnología de Información para el Desarrollo Educativo*, dependencia del Ministerio del Poder Popular para la Educación, adscrita al Viceministerio de Desarrollo Educativo, según Gaceta Oficial No. 38.660 del 11 de abril de 2007. Asume el tema de la Incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza aprendizaje, para la formación integral del ser social, solidario y productivo.

Las Tic's han sido incorporadas al proceso enseñanza y aprendizaje, lo que permite un avance en la formación integral del individuo.

Así mismo en el Decreto Presidencial N° 5.287, en el artículo 16, literal 7, le concierne:

*“Desarrollar planes de formación permanente a docentes en el uso de las tecnologías de información y comunicación como recurso de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje de cada uno de los subsistemas que conforman al sistema educativo bolivariano”*

Así mismo, con las bases legales existentes queda claro, que para poder enfrentar a los nuevos desafíos que plantea la sociedad del conocimiento, el sistema escolar debe adoptar nuevas metodologías, desarrollar nuevos contenidos, nuevos modelos organizativos y nuevos métodos de colaboración interinstitucional.