



INSTITUTO LATINOAMERICANO DE LA COMUNICACIÓN EDUCATIVA
Unidad de Investigación y Modelos Educativos



Evaluación de software educativo

Cesáreo Morales Velásquez

Coordinador:

Ysauro González Neri, Victoria Carmona Martínez y Sara Espíritu Reyes

Investigadores

ILCE, México, 1998.

Correo electrónico: pavila@ilce.edu.mx

ÍNDICE

1. MODELO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO

Presentación	03
Introducción	04
Características generales del modelo	05
Aproximación modular del modelo	06
Panorama del uso de la computadora y el software educativo	06
Conceptos clave	
Procesos educativos.....	08
Procesos psicopedagógicos.....	09
Comunicación educativa.....	10
Uso de medios en educación.....	11
Computación educativa.....	12
Software educativo.....	13
Interfaz.....	14
Taxonomía de software educativo.....	15

2. MÓDULO DEL USUARIO

Módulo del usuario	18
Perfil del profesor usuario de software educativo	19
Objetivo	21
Aspectos críticos y criterios para evaluar	21
Aspectos críticos.....	21
Criterios de evaluación.....	23
¿Qué son los criterios?.....	23
Breve orientación metodológica.....	26
Descripción de los aspectos críticos.....	27
Aspectos técnicos.....	27
Aspectos psicopedagógicos.....	29
Aspectos comunicacionales.....	33
Aspectos administrativos.....	35
Otros elementos a ser considerados durante la evaluación.....	36
Bibliografía	38

1. MODELO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO

Presentación

Después de varios años de investigación acerca de la evaluación de software educativo, la Dirección de Investigación del ILCE ha desarrollado algunos módulos formativos para los maestros, productores de software, administradores educativos y evaluadores de software.

Las ideas que sostienen la propuesta que presentamos en esta página se refieren a la necesidad que existe en los diferentes ámbitos de la producción y la aplicación del software educativo acerca de una evaluación acorde con las necesidades específicas que plantean estas actividades, por un lado, y el sentido integral de la evaluación, en la que no se puede pensar sólo en productos, sino también en procesos que se retroalimentan a sí mismos y a otros procesos inmersos en el quehacer educativo.

Estas ideas hacen impensable una propuesta rígida y predeterminada en su totalidad, considerando que hay diferentes contextos y necesidades de evaluación, y una realidad tecnológica de la producción de software educativo en constante cambio. Es así que la base metodológica de la propuesta es la aplicación de criterios de evaluación, que se alejan radicalmente de las listas de cotejo con las que regularmente se evalúa este tipo de productos tecnológicos.

En esta página, el visitante interesado encontrará el modelo general de evaluación de software y el módulo del usuario, con la base metodológica y sugerencia técnica para conducir evaluaciones de software educativo en el contexto de la escuela y el salón de clases. Particularmente, nos interesa que el maestro usuario del software utilice esta propuesta evaluativa y nos retroalimente exponiendo su experiencia y señalando los resultados obtenidos.

La posibilidad de seguir actualizando y mejorando la propuesta y a la vez ir generando la inquietud para la comunicación entre especialistas del software y docentes, hace necesario el registro de visitantes a esta página. Quienes investigamos, producimos, utilizamos, administramos y evaluamos software educativo, seguramente saldremos beneficiados.

Introducción

Al hablar de evaluación de software, lo más sencillo y fácilmente manejable que viene a la cabeza es una lista de cotejo en la que se verifica la existencia o ausencia de determinadas características o procesos involucrados en su uso.

Sin embargo, es también fácilmente justificable que no se puede hablar de una evaluación aislada del contexto y los procesos por los que transita el software antes de llegar a las manos del usuario, o bien, divorciada de los objetivos que tiene quien conduce la evaluación. Puede ser que se evalúe para justificar el diseño de nuevo software, o para su adquisición y puesta en marcha de acuerdo con un modelo de uso previamente definido, o bien para explotarlo en su uso de manera que mejor acomode al usuario.

El software educativo es un producto tecnológico diseñado para apoyar procesos educativos, dentro de los cuales se concibe como uno de los medios que utilizan quien enseña y quien aprende, para alcanzar determinados propósitos. Además, este software es un medio de presentación y desarrollo de contenidos educativos, como lo puede ser un libro o un video, con su propio sistema de códigos, formato expresivo y secuencia narrativa. De esta manera, el software educativo puede ser visto como un producto y también como un medio.

Por otro lado, existe una doble perspectiva para evaluar software educativo: la constatación de características, funciones y procesos relacionados con el software en su calidad de producto-soporte de contenidos educativos, y el planteamiento de criterios de análisis de acuerdo con propósitos y contextos particulares de la evaluación. El producto representante de la primera perspectiva es la lista de cotejo, el de la segunda, la guía de evaluación. Sin embargo, aunque pertenecen a paradigmas de evaluación diferentes, las dos perspectivas en realidad son complementarias. Es difícil encontrar una guía de evaluación que no contenga en algún punto una lista de cotejo, y por otro lado, no es posible concebir una evaluación seria, sin el desarrollo de determinados criterios para evaluar.

Uno de los resultados más evidentes arrojados por la investigación llevada a cabo para la conformación del modelo de evaluación, es la aparente dificultad para llevar a cabo evaluaciones integrales. Entre los diversos estudios evaluativos revisados sobre esta problemática, destacan las siguientes observaciones y ponderaciones:

- La mayoría evalúa en forma parcial, aspectos técnicos, prácticos y pedagógicos.
- No existe una adecuada jerarquización de los criterios.
- La mayoría mezclan niveles de concepción; es frecuente hallar ítems como "buena utilización de feedback" junto a otros tales como "admite

abreviaturas como respuesta". Muchos presentan criterios ambiguos o demasiado amplios, por ejemplo: "estimula la creatividad".

- Son muy pocos los que ofrecen ponderación de los criterios en función del uso concreto al que se destine el programa o alguna otra taxonomía o criterio, para con base en esta sean utilizados apropiadamente.
- En general no se explicitan los criterios, y es evidente la falta de un marco conceptual coherente.
- Raramente se indica la fuente de validación usada para seleccionar criterios propuestos.
- No se observan evaluaciones en situaciones de uso y/o aplicación de software educativo; por el contrario, existen algunas aproximaciones que comparten la tendencia de la industria cultural.
- No se identifica ningún modelo de evaluación que permita en forma integral valorar al software educativo, en sus etapas de diseño, selección, aplicación y evaluación.

Características generales del modelo

La problemática señalada en la introducción induce hacia la formulación necesaria de una aproximación diferente a la evaluación del software educativo. En este sentido, se propone un modelo de evaluación de software que responda a las características de *comprensivo*, *integral*, *continuo* y *permanente*.

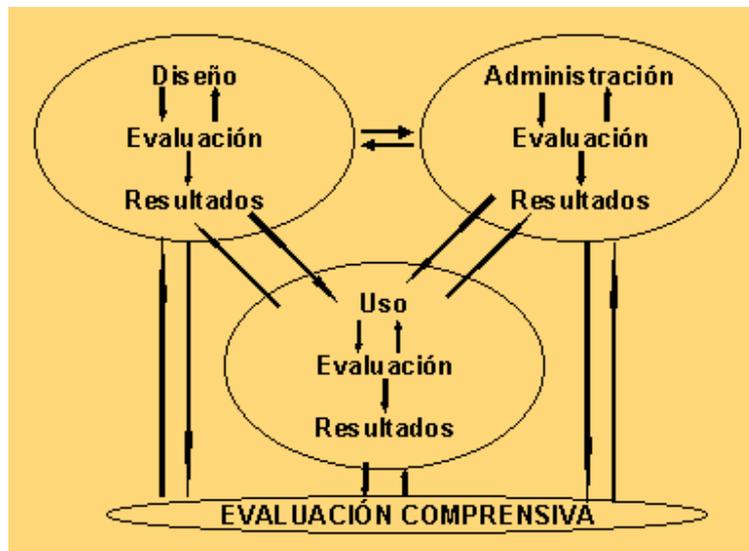
Es **comprensivo** por el hecho de que pretende abarcar, en la medida de lo posible, la mayoría de los escenarios educativos, a sus usuarios y aspectos que los constituyen. **Integral**, ya que tiene como pretensión incorporar todos aquellos aspectos que conforman el objeto de estudio tales como: procesos, variables categorías y criterios. **Continuo**, porque cuenta con estrategias o acciones de evaluación de los principales procesos involucrados: diseño o planeación, producción, aplicación u operación y la propia evaluación. **Permanente**, puesto que busca que las acciones o estrategias diseñadas, se tomen como parte integral de cada etapa que conforma los procesos, y por lo tanto no deja a la evaluación como la parte final.

En la conformación de este modelo, hemos partido de una revisión exhaustiva de la literatura sobre el tema y de la consulta a diversos especialistas en el diseño, producción, administración, uso y evaluación de software educativo.

Los beneficiarios de este modelo, por tanto, son aquellas personas que están involucradas de alguna manera en los procesos de diseño, evaluación, administración y uso del software educativo, y que esperan un apoyo para conducir y llevar a buen término su tarea.

Aproximación modular del modelo

Puesto que se propone conformar un modelo con las características de comprensivo, integral, continuo y permanente, se plantea un modelo **multimodal**, compuesto por cuatro diferentes módulos: *Módulo del Diseñador*, *Módulo del Administrador*, *Módulo del Usuario* y *Módulo del Evaluador*, con ligas entre ellos y una continuidad entre el último y el primero. Los módulos, independientes en cuanto a la función que tienen dentro de todo el proceso de evaluación del software, estarán ligados entre sí a partir de los resultados que generen. La evaluación comprensiva, será el resultado de las evaluaciones parciales que se aplican en cada uno de los módulos. El siguiente gráfico es una representación sencilla de la concepción modular del modelo.



La evaluación del uso del software es la que nos ocupa en este momento. Sin embargo, antes de entrar al tratamiento del Módulo del Usuario, es necesario establecer algunas bases conceptuales.

Panorama del uso de la computadora y el software educativo

Al igual que el hardware (equipo computacional) el software (programas) ha invadido los espacios educativos, sin embargo, por no contar con una tecnología propia de producción de programas computacionales educativos, se han venido utilizando en forma indiscriminada softwares diseñados para otro tipo de poblaciones, con necesidades y características educativas diferentes, sin existir de por medio una adecuada adaptación; una selección conforme a una valoración técnica, psicopedagógica y de impacto social que facilite su uso o la producción nacional de programas computacionales de alta calidad educativa.

Lo que también se ha ido transformando, es la utilización individual de las computadoras y el uso restringido en cuanto a espacios físicos, creándose las redes locales y los sistemas multiusuarios, en los cuales se dispone de una computadora central con estaciones de trabajo o con terminales, permitiendo el acceso simultáneo de varios usuarios a programas y bases de datos con el uso de sistemas de circuitos impresos (modems) para conectar las microcomputadoras a líneas telefónicas con redes computacionales de gran alcance, cuya utilización en forma personal resultaría más costosa.

Sin duda, la computadora introduce un elemento diferenciador importante respecto a los restantes medios de comunicación: la posibilidad de interacción, lo que impide que el usuario pueda permanecer pasivo ante él, ni mental ni físicamente, llegando en ocasiones, a desplazar al propio televisor.

Sarramona¹ (1988) alude a diversos autores¹ que enfatizan algunas de sus potencialidades.

- La dimensión programable de la computadora permite fomentar la capacidad lógico-constructiva del sujeto, en especial lo que se refiere a la organización del espacio (Clements/Gullo, 1984).
- La dimensión interactiva, unida al dinamismo de la programación, hace de la computadora un medio idóneo para la simulación, en donde las posibilidades de sustitución de situaciones reales complejas hacen que la computadora pueda emplearse eficazmente para la resolución de problemas (Johnson, 1978).
- También se puede argumentar que la computadora es un medio idóneo, tanto para adquirir conocimientos y habilidades como para desarrollar la capacidad creadora, dado que el acto creativo es precisamente la resolución de problemas mediante procedimientos no habituales (Michie/Johnson, 1984).
- Aún con estas ventajas que ofrece la computadora, todavía no se ha descubierto la gran gama potencial de usos educativos, las investigaciones sobre los efectos de las computadoras sobre las aptitudes de los sujetos, todavía son insuficientes y limitadas. Algunos estudios realizados han coincidido en torno a los siguientes ejes (Castillejo, 1987):
 - Los efectos sobre los estilos cognitivos y estrategias de pensamiento
 - Incremento de facilidad para el análisis y comprensión de problemas, la planificación y la organización.
 - Incremento de procesos de transferencia.

Cada vez más y de forma acelerada, se incorporan nuevas posibilidades educativas con el uso de la computadora. Sin embargo, en la actualidad se siguen manteniendo los juegos electrónicos, los procesadores de textos y los archivos de datos como las tres posibilidades de uso son más extendidos. En esta realidad, se evidencia que las personas se interesan por las computadoras en la medida que son fuente de entretenimiento y herramientas útiles en la solución de problemas concretos.

Admitiendo como un hecho que la computadora se ha incorporado a los sistemas educativos, es necesario cuestionar ahora cuál debe ser su uso más adecuado, aprovechando avances tecnológicos tanto en hardware como en software educativo en la formación de las futuras generaciones.

En el caso específico del software (programa), como elemento fundamental de interacción educativa en el que se sintetizan las posibilidades del medio, uno de los aspectos que se debe analizar con mayor detenimiento, es la dificultad de contar con criterios y/o lineamientos que permitan una adecuada valoración de sus posibilidades educativas, conforme su diseño, selección, desarrollo y evaluación, así como la estructuración de una taxonomía que permita un uso más adecuado y pertinente.

Conceptos clave

PROCESOS EDUCATIVOS

El análisis de esta categoría se hará bajo el modelo ecológico de Doyle, ya que es un modelo sutil, profundo y comprensivo, que penetra en el significado real de las tareas y actividades de los procesos académicos, así como que contextualiza el aprendizaje del aula, tomando en cuenta los significados negociados por los protagonistas del proceso educativo. Básicamente es un modelo que se erige en el intercambio de las actuaciones-calificaciones.

Para el modelo ecológico de Doyle

"el aula es un sistema complejo de relaciones e intercambios en el que la información surge de múltiples fuentes y fluye en diversas direcciones. Esta diversidad y pluralidad de fuentes y la abundancia de información generada requiere el desarrollo de capacidades y esquemas de interpretación. El alumno como individuo dentro de un grupo se presenta a un intercambio académico rodeado de ambigüedad y riesgo. Reducir el riesgo y la ambigüedad y resolverse con éxito en el intercambio académico serán los motores de su comportamiento y la base para comprender su actuación en el aula"²

En esta definición del espacio áulico, se evidencian una serie de categorías psicopedagógico-comunicacionales tales como:

- sistema complejo de relaciones e intercambios
- múltiples fuentes de información ³
- afluencia de información de diversas direcciones.
- desarrollo de capacidades y esquemas de interpretación.
- alumno en grupo
- intercambio académico

PROCESOS PSICOPEDAGÓGICOS

En este sentido, es necesario considerar diversos aspectos que influyen en los componentes psicopedagógicos del uso de la computadora. Ante todo, es necesario remitirse al desarrollo de las diversas estrategias de aprendizaje y de enseñanza utilizadas en este sentido, así mismo debemos tomar en cuenta los aspectos del entorno en el que se desarrolla la actividades y los diversos aspectos motivacionales y afectivos que influyen de modo no tan evidente en estos procesos.

Con respecto al desarrollo de estrategias de aprendizaje, hay que considerar que la evaluación del software educativo debiera incluir el análisis de cuáles de estas habilidades son desarrolladas a través del uso del mismo, de tal manera que basándose en la Teoría del ACT de Anderson⁴ se pudiera evaluar el proceso de adquisición y o adiestramiento en el uso de las habilidades apeándose a tres estadios propuestos por el autor.

Según Anderson, toda destreza o concepto adquirido pasa por tres fases: interpretación, compilación y ajuste. La *interpretación* o fase declarativa es la etapa en la que la información recibida por el sistema es codificada en la memoria declarativa dentro de una red de nodos. La *compilación* o transformación del conocimiento es el mecanismo básico de aprendizaje en el ACT. Implica dos subprocesos: la *proceduralización* por medio de la cual se elaboran versiones procedurales del conocimiento declarativo; y la *composición* mediante la cual una secuencia de producciones se convierte o funde en una sola producción. Finalmente el tercer estadio, el *ajuste*, se logra mediante tres mecanismos automáticos: generalización, discriminación y fortalecimiento. La *generalización* consiste en incrementar el rango de aplicación de una producción, es importante considerar que solo se intentan generalizaciones cuando se ha formado una producción nueva; la *discriminación* restringe el ámbito de aplicación de una producción. Para que se realice una discriminación es necesario que el sistema disponga de casos de aplicación correcta e incorrecta de la producción

preexistentes en el sujeto. En el caso del *fortalecimiento* de las producciones es necesario que estas emparejen sus condiciones con el conocimiento previo o información contenida en la memoria de trabajo para que un conocimiento sea finalmente considerado como adquirido.

Acorde a esta teoría y partiendo de la idea de que toda actividad humana implica un aprendizaje, considerando que el desarrollo de este aprendizaje no depende únicamente de las características individuales del aprendiz sino del medio en el que se desenvuelve y de las condiciones afectivas del mismo, deberán tomarse en cuenta el entorno y la estimulación que de él recibe, y, en este sentido, será necesario hacer referencia al modelo ecológico de Doyle que propone el análisis de las variables contextuales debido a que "la enseñanza en el aula está enclavada en una compleja estructura de variables interdependientes, situacionalmente específicas, que explican un particular suceso instructivo y que con dificultad pueden extrapolarse y utilizarse para explicar sucesos que ocurren en otro medio".⁵

Así, también es importante tomar en cuenta los conceptos que Ausubel⁶ ha vertido respecto al aprendizaje significativo ya que, como él propone, el establecimiento de relaciones significativas de nuevos conocimientos con conocimientos previos con los que cuente el sujeto darán como resultado este tipo de aprendizaje, no meramente como una asociación sino como una relación organizada y estructurada que se traduzca en una relación significativa. Es decir, plantea una propuesta sobre la interiorización o asimilación a través de la instrucción de conceptos construidos a partir de otros previamente formados o descubiertos por el niño en su entorno, poniendo énfasis en el hecho de que el conocimiento debe estructurarse y reestructurarse a partir de la interacción entre la información preexistente y la nueva.

En este sentido el uso de las nuevas tecnologías y especialmente la computadora ha venido a despertar en los aprendices un interés especial ya que les plantea la instrucción a través de información organizada y estructurada lógicamente, metas a corto plazo con un sistema de reforzamiento efectivo y oportuno y creando ambientes amigables para el desempeño de la tarea.

COMUNICACIÓN EDUCATIVA

Para la aproximación de esta disciplina se tomarán las consideraciones que Daniel Prieto Castillo hace respecto de ella. Para él la comunicación educativa es "comunicación alternativa" y argumenta que esta consideración es una toma de postura ante lo histórico, conceptual y práctico.-⁷

Así, para él la comunicación como campo de estudio es considerada como una disciplina propiamente nueva, sobre todo en el campo de la educación. Su inserción ha devenido por cuestiones muy particulares, tales como la necesidad de formalizar el estudio de la comunicación educativa como objeto de estudio, pero

además desde otras perspectivas (periodismo, manejo de información, la relación con los medios masivos de comunicación, entre otros).

En el campo de la educación se le ha considerado hasta tiempos recientes como un vehículo para incorporar los medios de difusión en el ámbito escolar, con énfasis en el manejo de los medios impresos. Sin embargo, el significado de la comunicación educativa es mucho más amplio.

Conceptualmente la comunicación debe entenderse como una forma de relación social, y si se parte del principio de que existen muchas maneras de relacionarse, entonces se podría decir que existen muchas formas de comunicación. Sin embargo, Prieto Castillo particularmente distingue dos formas, que pudieran ser, además, criterios para su estudio: las relaciones autoritarias y las participativas.⁸

El caracteriza a las formas de relación autoritarias como aquellas en las que existe una monopolización en la elaboración del mensaje, así como el uso de los medios por parte de los emisores, lo que determina entonces la decisión total de la elaboración de los mensajes. En este sentido, los mensajes tienen una sola versión, que se da como absolutamente válida. En las relaciones participativas, es primordial la ruptura del monopolio en la elaboración de los mensajes y en el manejo de los medios. Aquí el esquema emisor -receptor ya no es válido, lo que da como resultado la propuesta de la comunicación alternativa, en donde la participación de los sujetos se da en forma horizontal, dialógica y en construcción alternativa de los mensajes.

USO DE MEDIOS EN EDUCACIÓN

Esta categoría hace alusión a los recursos o medios que se emplean para apoyar los procesos educativos. Los tipos de medios son diversos y han sido introducidos en la educación atendiendo a diversos criterios, sin embargo los más poderosos siempre han sido los de orden económico, sobre todo en lo que se refiere a la idea de normar su uso en los sistemas de educación; los criterios que han quedado en un segundo plano son los de orden pedagógico.

Hasta el momento las experiencias del uso de medios en la educación son muchas y diversas. Estas experiencias se han realizado o por iniciativa del docente y solo han trascendido en su práctica y en la de sus alumnos o por programas oficiales, que han quedado en la historia de la educación como proyectos experimentales. En estos últimos generalmente se ha partido del a priori para su consecución, con la sola consigna de que a partir de la incorporación de cualquier medio, los procesos educativos van a cambiar.

Hasta la fecha han sido más los programas educativos que pretenden modernizarse, sin reflexionar o desarrollar un modelo pedagógico adecuado a: características del alumno, coherente con los procesos de enseñanza-aprendizaje, con una vinculación o relación con el currículo, que tome en cuenta el sistema de

evaluación. Si son medios como la radio, la televisión, la prensa, los cuales tienen su origen en otros ámbitos, es necesario someterlos a una serie de adecuaciones para que realmente puedan apoyar los procesos educativos.

Los medios utilizados en la educación tradicionalmente han sido aquellos de bajo costo y asequibles, tales como el pizarrón, el libro de texto, los carteles, las ilustraciones; en algunos casos son materiales manipulables, los que responden más a características de ciertos modelos educativos.

También bajo este marco de educación tradicional se han utilizado materiales audiovisuales como diaporamas, películas, audiovisuales con carácter de material de apoyo didáctico para la presentación de ciertos temas y sobre todo, por la iniciativa de los profesores, quienes a su vez tienen que buscar los medios necesarios para poder proyectar a los alumnos dichos materiales. Ellos también han diseñado sus estrategias de enseñanza, así como de aprendizaje, pero sobre todo han planeado en que medida estas experiencias se apegan a planes y programas de estudio y cómo le sacan mayor provecho, para lograr ciertos objetivos de aprendizaje.

Así como han existido estas experiencias que no atienden a ningún programa oficial para el uso de medios, existen otros como son el uso de la televisión y la computadora, y que al hablar de sus resultados, si bien es cierto no son los más alentadores, tampoco se pueden dejar de lado estas experiencias sin reflexionar.

COMPUTACIÓN EDUCATIVA

Las experiencias de la incorporación de la computadora a la educación no ha sido distinta de otras experiencias. Tal pareciera que surge la necesidad de utilizar medios electrónicos, "por moda", para modernizar los sistemas educativos, sin cuestionar ni modificar sus modelos pedagógicos tradicionales.

Sin embargo, si consideramos como base los aspectos técnicos del medio y sus potencialidades de uso, tendremos que conceder que la computadora representa un potencial diversificador como herramienta de trabajo, fuente de información o de cálculo, medio de comunicación y entretenimiento, etc. con los que ha logrado modificar a la sociedad contemporánea en menos de una veintena de años.

Su estructura e ingeniería ha permitido llegar al desarrollo de las telecomunicaciones, las que han podido establecer diversas formas de comunicación: de uno a uno, de uno a muchos, de muchos a uno, de lugares muy remotos y de forma instantánea. También se han modificado los sistemas de servicios y producción.

La computadora es un medio que por su rápida y continua evolución tecnológica ha marcado una nueva etapa en la sociedad, repercutiendo en el ámbito de la educación, aunque no siempre de manera idónea. En este sentido, se cuenta ahora con experiencias interesantes, sobre todo a partir de la incorporación de las

telecomunicaciones que han llegado a concretizar formas alternativas de aprender.

Paradójicamente, después de haberse anunciado constantemente que la computadora aislaría a los sujetos y promovería un individualismo crónico, se habla ahora de aprendizaje colaborativo, en donde se propone establecer comunicación con grandes sectores educativos de diversas partes del mundo, para compartir experiencias de investigación social y científica en relación a un tema de interés.

Esta perspectiva de trabajo en grupo cambia también la concepción de la práctica docente, la evaluación y en general los modelos pedagógicos. Si se revisan las experiencias del uso de la computadora en los procesos educativos, se puede observar una serie de constantes en las formas de uso (claro, antes de las experiencias de la integración de Internet). Dichas constantes, también han tenido una fuerte relación con las innovaciones que la computadora tuviera hasta ese momento. Por ejemplo, era común que al principio se pretendiera enseñar a programar a los alumnos, además de darles a conocer la estructura de sus componentes (hardware), después se fueron incorporando una serie de cambios a los contenidos de la enseñanza de computación y estos han ido variando de acuerdo con los avances de la computación.

Esto ha hecho que en los esfuerzos que se realizan en la formación dentro de esta disciplina, los cambios tengan que ser de forma dinámica y flexible, porque si no es así, los contenidos pierden vigencia.

SOFTWARE EDUCATIVO

Dentro de la jerga computacional es muy común escuchar que la computadora se integra por el hardware y el software. El primero se refiere a todos aquellos aparatos, o aditamentos físicos que integran al equipo o plataforma computacional. Y el software es el soporte lógico o programa en el que se establecen las instrucciones para que la computadora realice alguna función o ejecute alguna tarea.

Galvis Panquevá⁹ hace la distinción entre software y software educativo. Para ello hace una distinción entre los diversos tipos de software. Habla de los software básicos como son los de sistema operacional, que permiten el arranque de la computadora. Otro grupo que señala, son los lenguajes o sistemas de programación, entre ellos existe una amplia diversidad y sus niveles de complejidad son variables. Éstos permiten a los usuarios dar instrucciones a la computadora para ejecutar ciertas operaciones. Algunos ejemplos de este tipo de software, son los de autoría.

También existen los de aplicación, y estos son los que se han elaborado con un conjunto de instrucciones de determinado lenguaje de programación, instrucciones

que se traducen a un "código ejecutable directamente por la máquina y se almacena como tal"¹⁰, ejemplos de dichos software de aplicación son los procesadores de texto, los programas de contabilidad, educativos, en fin existe un sinnúmero de este tipo de programas, por lo que sus grados de especificidad o generalidad son muy variados.

Galvis también presenta una forma de agrupar diversos tipos de software, aunque estos se citan en el apartado de taxonomía del mismo.

Por otro lado y como se mencionaba antes, los software educativos generalmente son del tipo de aplicaciones, los cuales se diseñan para alcanzar diversos propósitos en el ámbito de la educación, desde bases de datos, programas de apoyo didáctico para exposición de algún contenido temático o alguna materia.

INTERFAZ

Uno de los términos que es importante dejar claro cuando se aborda el estudio de la computadora en general, es el de interfaz. Galvis¹¹ la define como el sistema de intercomunicación que se diseña para establecer comunicación y entendimiento con la máquina y el usuario. También Quintero¹² hace referencia a la interfaz como una zona de comunicación entre usuario y programa, así como para cada tipo de usuario; por ejemplo los programas educativos tienen una interfaz para el docente, para los alumnos, así como para quién instala el software en la computadora o en la red.

Con base en esta exposición y como un ejemplo, se puede decir que la programación que se encuentra atrás de los software de aplicación es una interfaz, ya que posibilita que una serie de instrucciones se abrevien en un sólo código ejecutable, con lo que se facilita y hace más amigable la comunicación con la computadora.

Según Gándara Vázquez¹³, la interfaz es todo aquello que permite establecer la comunicación entre la computadora: consigo misma como equipo, o sea entre el hardware (CPU- monitor-teclado-mouse, micrófono, bocinas y por supuesto sus respectivos cables), la computadora con el software, entre la computadora y el software operativo, entre la computadora y el sistema operativo (software) y los software de aplicaciones. Entre la máquina, sistemas operativos, software de aplicación, el usuario o los usuarios, y así se pueden seguir enumerando las diversas interfaces que se establecen o se requieren en cada operación o ejecución con la computadora, las que se sustentan en todo el sistema de comunicación con los diferentes recursos de la máquina, con la máquina y finalmente con los usuarios.

Sin embargo, el mismo Gándara marca diferencia con la denominación que se da entre los puntos de comunicación antes mencionados, y así argumenta que la interfaz con el usuario es la integración entre usuario y computadora. La

integración es definida como a la superficie de contacto que se establece entre la computadora y el usuario¹⁴, y a esta superficie de contacto se le denomina interacción. De esta manera, la interfaz es la superficie de interacción entre la computadora y el humano.¹⁵

TAXONOMÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO

Los programas computacionales para educación, como todo material que es elaborado para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje, cumplen con una serie de características. Sin embargo, como un soporte electrónico digital, el software también revela un conjunto de características muy particulares.

Galvis menciona que un buen software educativo debe tener las siguientes características:

1. Que tome en cuenta las características de la población destinataria.
2. Se adecue a los niveles de dominio diferenciado de los usuarios.
3. Que tenga la capacidad de llenar vacíos conceptuales, detectándolos y teniendo la forma de satisfacer a los usuarios.
4. Que tenga la capacidad de desarrollar habilidades, conocimientos y destrezas circunstanciales en el logro de los objetivos de aprendizaje.
5. Que explote sus propias potencialidades técnicas y de interacción.
6. Que promueva la participación activa de los usuarios en la búsqueda, generación, apropiación y reconstrucción del conocimiento.
7. Que permita vivir y reconstruir experiencias a los usuarios, lo cual sería difícil o imposible de lograr a través de otros medios.

Ahora bien, los softwares educativos no necesariamente cuentan con todas estas características, ya que cada uno se desarrolla con propósitos específicos y características propias, además de que su soporte tecnológico seguramente corresponderá hasta lo que en ese momento estaba en el mercado. Así, los programas computacionales son elaborados y diseñados con lógicas y objetivos propios, lo que ha permitido hacer diversas clasificaciones de ellos, de acuerdo con las características que presentan.

De entre las diversas formas de agrupar software educativo, a continuación se presentan dos tipos de taxonomía que Galvis menciona (él cita tres, pero la tercera es demasiado general).

La primera es la propuesta por Dwyer¹⁶ y se deriva de acuerdo al criterio del *enfoque educativo* que predomina en los softwares: algorítmico y heurístico.

El algorítmico hace referencia a aquellos en los que solo se pretende transmitir conocimiento, y su diseño se hace con actividades programadas secuencialmente para que guíen al alumno desde donde está y hasta donde desea llegar. Así, se espera que el alumno asimile al máximo lo que se le transmite.

El heurístico es aquel que promueve el aprendizaje experiencial y por descubrimiento. Son aquellos softwares que se diseñan y programan en ambientes ricos para la exploración del alumno. Se espera que el alumno llegue al aprendizaje a partir de su experiencia, creando sus propios modelos de pensamiento, sus interpretaciones del mundo. Aspectos que pueden ser comprobados a través de los mismos softwares.

Galvis señala otra clasificación, la que está planteada de acuerdo a las *funciones educativas*: tutoriales, de ejercitación y práctica, simuladores, juegos educativos, sistemas expertos y los inteligentes de enseñanza.

Los sistemas tutoriales son los que muestran al alumno lo que se quiere que aprenda, en un ambiente amigable y generalmente entretenido.

Los de ejercitación y práctica básicamente pretenden reforzar los conocimientos previos e impartidos por otros medios, a través de diversos ejercicios y actividades de aprendizaje, su diseño debe ser motivador y apropiado para el tipo de usuario, que permitan poner en práctica destrezas, así como obtener retroalimentación inmediata después de los ejercicios o prácticas realizadas.

Los simuladores son softwares que permiten al alumno llegar al conocimiento por medio del trabajo exploratorio, la inferencia y el aprendizaje por descubrimiento, en los cuales aquello que se intenta modelar parte de una réplica casi idéntica de los fenómenos de la realidad.

Los juegos educativos, son los que tienen un componente lúdico pero tiene como propósito desarrollar destrezas, habilidades o conceptos que se integran a través de un juego.

Los sistemas expertos, han sido denominados de esta manera porque tienen estructurado el conocimiento de acuerdo a la manera como procedería un experto en cierta materia.

Los inteligentes de enseñanza, son programas que contienen el conocimiento de un experto, pero que además están diseñados para apoyar y orientar el proceso de aprendizaje de los usuarios, tal y como lo haría un experto dedicado a la enseñanza.

Asimismo, Luis Osin¹⁷ elaboró un ejercicio de agrupación de software educativo y menciona cinco taxonomías:

- 1.-Taxonomías estructurales
- 2.-Taxonomía computacional
- 3.- Taxonomía pedagógica
- 4.- Diagnóstico y práctica
- 5.- Instrucción heurística

Las taxonomías estructurales hacen referencia a la forma en que están organizados y elaborados los softwares. Menciona tres tipos: extensión, topología y navegación. Por extensión, existen a su vez tres grupos: curriculum, curso y lección. De las topológicas, menciona cuatro grupos: secuencial, secuencias paralelas, árbol y grafo orientado. Y de navegación, señala prescrita, libre y la de iniciativa libre.

En la taxonomía computacional agrupa tres tipos de software; flujo de información predefinido, estructura del conocimiento y recuperación de la información.

La taxonomía pedagógica la divide a su vez en dos subgrupos: actividades libres y habla de softwares de simulación, microcosmos, microlaboratorio, búsqueda de información, programas de aplicación (herramientas), lenguajes de programación y juegos. El segundo subgrupo hace referencia a actividades supervisadas y cita softwares de tipo tutorial, diagnóstico, ejercitación y de entrenamiento.

En la taxonomía de diagnóstico y práctica, agrupa a diversos tipos de software que antes conformaban otras taxonomías. Así, esta reagrupación repite de las estructurales: de las topológicas, los de secuencia paralelas; por navegación, las de prescripción. De la taxonomía pedagógica; están los de diagnóstico y ejercitación. Adaptación al estudiante: adaptación inicial, dinámica y ritmo.

Instrucción heurística. Los ejemplos más concretos de este tipo de software son los de diagnóstico médico, reparación de instrumentos, decisiones estratégicas y juegos competitivos. Las características comunes de estos programas son:

- la información inicial es incompleta,
- la solución no es inmediata,
- no cuenta con algoritmos para la toma de decisiones,
- no tiene base teórica que provee reglas de acción,
- se puede obtener información adicional durante el proceso, y
- la prueba es aceptable siempre que no se cometan errores fatales.

2. MÓDULO DEL USUARIO

Módulo del usuario

Este módulo está dirigido al docente como usuario del software, sobre todo en su labor educativa en el salón de clases. Sus necesidades de evaluación particulares hacen pertinente el planteamiento de diversos apoyos para realizar esta labor, por lo que este módulo provee de diferentes elementos cuya finalidad es brindarle un panorama amplio de distintos modos de acercarse a la evaluación de software.

En los siguientes apartados se expone el módulo de la siguiente manera:

En primer lugar, se encuentra la caracterización o perfil ideal del usuario del software. En él se establece una aproximación a las habilidades y conocimientos deseables que debe poseer.

Luego, se plantea el objetivo específico que persigue el módulo, acorde a las necesidades del usuario. Como se verá, el sentido que tiene es apoyarlo(a) en la selección del software más adecuado a sus necesidades de enseñanza y del aprendizaje de sus alumnos.

En seguida se hace una descripción conceptual de los aspectos críticos y criterios de la evaluación los cuales incluyen las principales categorías de evaluación, con sus indicadores. Estas categorías provienen de los resultados tanto de la indagación bibliográfica como de las entrevistas a los expertos, mismas que dan fundamento al Modelo de Evaluación del Software.

Otro apartado importante lo conforman los testimonios seleccionados de las entrevistas a los especialistas que pudieran ser significativas como un apoyo adicional o referencial para los usuarios del modelo. La intencionalidad es que esa información sirva como apoyo a la formación del usuario, que pudiera incidir en la generación de criterios propios para evaluar, de acuerdo a su particular circunstancia. Dicho apartado se puede consultar en los anexos.

Finalmente se incluyen instrumentos de apoyo al usuario evaluador.

Perfil del profesor usuario de software educativo.

Las características deseables que debe poseer el docente usuario al evaluar software educativo, son las siguientes:

- Tener interés por incorporar las nuevas tecnologías como una herramienta más que apoye el aprendizaje de los alumnos.
- Tener disposición para adquirir habilidades que enriquezcan y apoyen los métodos de enseñanza dentro del salón de clases.
- Tener habilidad para determinar en que parte del curriculum se puede incorporar el apoyo y uso de las nuevas tecnologías.
- Tener experiencia en el uso de computadoras.
- Tener conocimiento de elementos básicos de computación como:
 - Navegación en los sistemas que ofrece el software en sus diferentes modalidades.
 - Guardar, recuperar y borrar información del disquete.
 - Transferir información de disco flexible a disco duro.
- Conocer el equipo computacional con que cuentan en su escuela:
 - Tipo de computadoras (PC o Macintosh), si usan multimedia o no, si tienen impresora.
 - Velocidad de ejecución de la computadora (si es una 486 o pentium, capacidad del disco duro, etc.)
- Conocer varios tipos de software educativo, ya sea por demostración de otros profesores o porque lo ha usado personalmente.
- Tener conocimiento de los usos que le va a dar al software.
- Tener disposición para compartir experiencias con otros compañeros maestros.
- Tener disposición para escuchar las opiniones y sentir de los alumnos cuando trabajan con este tipo de material.
- Tener disposición para aceptar ideas y sugerencias tanto por parte de los maestros como de los mismos alumnos.
- De ser posible, estar dispuesto(a) a abrir espacios de reflexión y compartir experiencias y sugerencias para hacer más eficiente el uso de este material.

- Tener disposición para comunicarse con otros profesionales que puedan apoyarlo para la selección del software mas adecuado.
- Tener disposición para integrar otros medios de comunicación dentro del salón de clases.
- Estar dispuesto(a) a utilizar otro tipo de herramientas para la enseñanza distintas a las tradicionales.
- Conocer las necesidades e intereses específicos del grupo de estudiantes con quienes está trabajando para así poder incorporar la herramienta mas adecuada.
- Tener amplia experiencia en la implementación de actividades didácticas, que van desde juegos hasta actividades más formales, en donde el alumno tenga la posibilidad de experimentar de diversas formas el material que se le presenta.
- Tener amplia experiencia en la planeación de actividades dentro del salón de clases.
- Tener disposición para adquirir y ampliar los conocimientos relacionados con el uso y manejo de computadoras y software dentro del salón de clases, de modo que la práctica no se vea entorpecida por situaciones de fácil solución como mantenimiento y reparación de problemas sencillos con el equipo, detección de fallas debidas a falsos contactos, o recuperación de discos con scandisk.

Es necesario enfatizar que el profesor interesado en evaluar software educativo debe conocer y manejar diferentes tipos de software. Así entre mas software conozca, más hábil será para determinar si un software puede serle útil dentro del salón de clases.

El maestro debe experimentar el software, debe conocer a fondo los distintos tipos de software que hay en el mercado, sus aplicaciones, sus potencialidades y sus limitaciones. Debe saber, por ejemplo, que puede contar con una infinidad de apoyos como programas para manejar bases de datos, correo electrónico, reparación y recuperación de datos, hojas de cálculo; programas de graficación, juegos, diseño, seguridad, navegación, edición; tutoriales para la enseñanza de contenidos curriculares, enciclopedias y material de consulta, etc. Solo la experiencia en el uso de los diversos tipos de materiales le ayudará a determinar cuál es el material mas apropiado para cubrir sus necesidades.

Objetivo

Apoyar al profesor(a) en la selección del software más adecuado a sus necesidades de enseñanza y/o de aprendizaje, brindándole los criterios para juzgar los resultados de la evaluación de acuerdo con su contexto y necesidades.

Aspectos críticos y criterios para evaluar

En este apartado se hace una aproximación conceptual de los aspectos críticos y los criterios que se contemplan en el contenido de este módulo.

ASPECTOS CRÍTICOS

Antes de iniciar con la descripción de estos aspectos es conveniente hacer una consideración de las categorías que van a usarse, puesto que por un lado, no es lo mismo la percepción que tiene un evaluador o diseñador de software respecto de los aspectos técnicos, comunicacionales, administrativos, etc. que la visión de un profesor, quien fundamentalmente estará interesado en cómo un software puede serle útil dentro del salón de clases y no tanto en cómo fue diseñado o cuáles fueron los criterios administrativos que se tomaron en cuenta para su elaboración o adquisición.

Hablar de aspectos técnicos o administrativos con el profesor implica, por ejemplo, considerar los problemas que este podría tener para implementar el uso del software dentro del salón de clases, o las dificultades que le representa incorporarlo dentro de una estrategia de aprendizaje específica o incluso si la escuela cuenta con el equipo necesario que apoye su uso. Sin embargo, es de suma importancia la visión integral que manifieste el profesor al considerar las dimensiones que repercuten y añaden valor al uso del software.

Por esta razón, es necesario tener presente que los aspectos críticos que conforman este Modelo de Evaluación representan partes diferentes dentro del proceso que significa desde la elaboración del software hasta que llega a su destino final que es el usuario en el salón de clases. Esta parte del proceso es sumamente importante, de hecho es la más importante de todas ya que finalmente es el usuario a quien están destinados todos los esfuerzos de producción de software y en especial de software educativo. Un software que no satisface las necesidades del usuario, o cuya comunicación con el usuario no es efectiva o que está elaborado con criterios demasiado técnicos y por tanto ajenos al destinatario final no puede ser efectivo ni ser herramienta de apoyo útil. En cambio un software que considera las características del usuario, que se adapta a sus necesidades y

que posee elementos para una comunicación efectiva, puede ser una herramienta de gran utilidad para el maestro dentro del salón de clases.

Como ya se mencionó en la introducción, hasta hace algunos años adquirieron gran popularidad las listas de cotejo para la evaluación de software educativo. Con ellas se pretendía medir la efectividad y pertinencia de uso de determinado software. Sin embargo, también se detectó que no todo el software que era evaluado reunía las características requeridas en la lista y sin embargo, en la práctica, los maestros obtenían excelentes resultados con sus alumnos. Por tanto, es necesario tener presente que en este Modelo no se utilizan listas de cotejo. Mas bien se pretende mostrar un panorama de los aspectos más importantes a tomar en cuenta en el momento de la evaluación y selección del software.

Para efectos de facilitar su manejo, el módulo se ha dividido en cuatro aspectos a ser considerados durante la evaluación de software, brindando información referente al tipo de software y la pertinencia de incorporarlo o no dentro del salón de clases. Los aspectos considerados en este módulo son los siguientes:

- Aspectos Técnicos
- Aspectos Psicopedagógicos
- Aspectos Comunicacionales
- Aspectos Administrativos

Los **Aspectos Técnicos** se refieren a todas aquellas características que el software educativo tiene como recurso informático, diseñado para apoyar los procesos educativos. Así, los aspectos técnicos computacionales se conjugan con los didácticos para conformar un producto que permita alcanzar los propósitos educativos. Tales características van desde la forma en que se accede al programa, su instalación, operación, presentación y navegación. Un aspecto clave en los software educativos, es la presentación de los recursos visuales y auditivos, que conforman los mensajes que facilitan la interacción del usuario con la computadora y el software mismo.

Los **Aspectos Psicopedagógicos**, son las características del software que se vinculan directamente con todos aquellos aspectos que permiten llevar a cabo los procesos de la educación, tales como el curriculum, el modelo pedagógico, el maestro y el alumno, considerados como sujetos principales de dicho proceso, las estrategias de enseñanza y aprendizaje, y la evaluación de los aprendizajes, entre otros. Es así que dentro del software se tiene que valorar: manejo del contenido a través de los mensajes, las imágenes, el apoyo de texto; si es adecuado al perfil de los usuarios y al modelo educativo; si cumple con ciertas características para la enseñanza o para propiciar el aprendizaje y que tipo de aprendizaje; si tiene implícito algún proceso de evaluación y en qué nivel se da. En fin, valorar con qué potencial cuenta el software para apoyar el proceso educativo.

Aspectos Comunicacionales son una conjugación de los dos anteriores, pero tienen como propósito fundamental establecer un diálogo e interacción de los usuarios con la máquina, con el programa o software, así como con los mensajes educativos que permitan alcanzar sus fines. Algunos de estos aspectos son el tipo de interfaces con que cuenta la plataforma del equipo, el lenguaje de programación y el ambiente gráfico combinado con otros recursos, utilizados e incorporados de acuerdo al perfil de los usuarios.

Otro lado de estos mismos aspectos es el grado de interacción que propicia entre alumno y maestro, los alumnos entre sí y la comunicación a nivel grupal.

Por último los **Aspectos Administrativos**, que atienden a cuestiones de gestión y operación de los sistemas educativos. Aunque profesores y alumnos no estén involucrados directamente en ellos, al momento de evaluar el software cobran sentido, por el modelo de uso que prevalece en la escuela, los costos y el equipo con que se cuenta.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Otro de los aspectos que adquiere relevancia en toda evaluación es la asignación y definición de las normas o criterios de evaluación, ya que éstos son los que permiten formular los juicios finales o resultados de la propia evaluación.

Algunas de las maneras en que hasta el momento se ha venido evaluando software persistentemente, es a través de formularios o también por medio de instrumentos establecidos con rango de universalidad.

De la misma manera como se hizo con los aspectos críticos de este modelo, no se proporciona una lista de criterios o normas para hacer la evaluación, se propone ofrecer una serie de orientaciones para que los evaluadores -maestros o alumnos- formulen los criterios o normas que les sean de mayor utilidad para evaluar software educativo.

¿QUÉ SON LOS CRITERIOS?

Los criterios o normas son aquellos elementos que permiten emitir los juicios de los resultados de la evaluación. Éstos en gran medida orientan las decisiones que habrán que tomarse como resultado final de la evaluación. Es así como la asignación y definición de los criterios o normas son fundamentales durante el proceso de la evaluación, tanto en su diseño, como en el propósito que persigue, la estrategia a seguir y los resultados finales, en los que se establecerá las ventajas y desventajas, alcances y limitaciones, sus posibles aplicaciones y sugerencias respecto del software evaluado, y por último las conclusiones derivadas del mismo estudio de evaluación y del software evaluado en particular.

Como una primera recomendación, los criterios deben derivarse de las características propias del objeto a evaluar, por ello para aproximarse al estudio de evaluación del software se deben tomar sus características derivadas de los aspectos críticos o categorías que lo conforman. Es así que, como resultado de la investigación que fundamenta el Modelo de Evaluación de Software, se llegó a la formulación de los siguientes criterios básicos para el módulo del usuario, con la consideración de que no necesariamente son los únicos que pueden resultar útiles en la evaluación que practique el docente.

Estos son:

- Calidad
- Eficacia
- Eficiencia
- Pertinencia
- Impacto

Los cuales se pueden definir, operacionalmente de la siguiente manera:

El criterio de **Calidad**, básicamente hace referencia a la cualidad del software educativo considerado como un producto informático. Mediante este criterio se valoraría particularmente:

- Su *presentación y estructura*. Se esperaría que un software de alta calidad presentara contenidos de una manera atractiva para el usuario, en una estructura adecuada al tipo de conocimientos que se abordan, al nivel de desarrollo del usuario, y enmarcado en una didáctica del aprendizaje.
- El *uso y manejo de los recursos técnicos* que ofrece el medio. Es importante indagar acerca de la explotación del recurso informático en el diseño del material: confluencia de texto, números, imagen fija, imagen en movimiento, audio, etc., de acuerdo con las necesidades multimedia de la temática tratada.
- La *interface* con el usuario. Las posibilidades de interactividad con el usuario son parte importante de la explotación del recurso. Contribuye a la calidad del software el que la interface permita una adecuada retroalimentación, espacio para el análisis y la toma de decisiones por parte del usuario, así como una navegación sencilla y lógica.
- Sus potencialidades generales para constituirse en una *herramienta educativa*. Esta es la principal cualidad del software educativo, de tal manera que contribuye a su calidad la evidencia general de que tenemos entre manos un medio para la enseñanza y el aprendizaje.

Por **Eficacia**, se entenderá el potencial que el software tiene para alcanzar los objetivos educativos que han sido planteados para el mismo software, y las posibilidades de apoyar el logro de propósitos educativos de una manera más amplia.

La eficacia del software para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje es posible evaluarla en el mismo *proceso educativo*. No es necesario o conveniente, por tanto, esperar al fin de un ciclo escolar para llevar a cabo la evaluación. Será necesario elegir una unidad o tema del programa escolar y evaluar el software en objetivos intermedios o parciales.

La evaluación de la **Eficiencia** del software parte de la idea de que éste es un *recurso educativo*, con el potencial de ahorrar en los esfuerzos que invierten los actores involucrados.

En la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje se crean o seleccionan los mejores recursos para lograr los propósitos educativos de una manera eficiente. La manera de evaluar la eficiencia es a través de la *comparación* entre los efectos de diferentes recursos.

De esta manera, la eficiencia en el caso del evaluador-usuario implica el ahorro de tiempo, esfuerzo y desgaste físico para lograr los mismos resultados que se obtienen en la enseñanza o el aprendizaje, empleando otros recursos como la lección, la lectura del libro de texto, u otros recursos similares.

Cuando el software se convierte en un *facilitador* del aprendizaje o de la enseñanza, estamos hablando de un recurso altamente eficiente.

El criterio de **Pertinencia**, al igual que el de eficiencia, permite valorar directamente al software como un recurso didáctico que debe apoyar los procesos educativos en el aula. Aunque su significado es amplio, en este caso se refiere a la relación que tiene el software con las necesidades de los usuarios.

Así, se tiene que valorar:

- La relación del software con el *modelo educativo y el curriculum*, es decir, si el software es orientado hacia la educación y al contexto educativo nacional.
- El vínculo con el trabajo docente, particularmente con la labor de *enseñanza*, sea esta en el nivel individual, grupal, por equipos de trabajo, etc.
- La adecuación de los contenidos al *nivel educativo* que se trate.
- La relación con el *perfil del alumno*, su estilo de aprendizaje, sus intereses, entre otras.

Por último el criterio de **Impacto**, se refiere básicamente al efecto que se percibe en el usuario del software, particularmente en cuanto al aprendizaje. Podemos distinguir un impacto de *largo alcance*, cuando el efecto es suficientemente duradero e incluye diversas áreas de apoyo para el aprendizaje, y un impacto de efectos *limitados*, cuando el aprendizaje se circunscribe a los contenidos específicos que maneja el software.

Adjudicamos un impacto de *efectos limitados* al software que evidentemente promueve el dominio de los contenidos que presenta, el cual puede llegar hasta los criterios de dominio de esos mismos contenidos.

En el impacto de *largo alcance* tendremos evidencia de que, además de promover el aprendizaje de contenidos, el uso del software resulta en la utilización de diversas estrategias de aprendizaje, es decir, los estudiantes aprenden a aprender, incursionan en el aprendizaje colaborativo e incrementan su creatividad en los productos que presentan. Así mismo, un impacto de esta naturaleza implica un cambio positivo en la motivación de los estudiantes por el aprendizaje, y la sensibilización y el dominio del medio informático, es decir, se inicia o consolida la alfabetización en ese medio. Esperaríamos, por último, que un software valorado como de largo alcance deberá al menos haber sido valorado como de alta calidad.

BREVE ORIENTACIÓN METODOLÓGICA

Como un apartado complementario, antes de entrar con a la descripción de los aspectos críticos del módulo del usuario, a continuación se encuentra una breve orientación metodológica, que ayude al profesor a formalizar la evaluación del software educativo.

Es importante considerar las siguientes interrogantes: **qué** se va a evaluar, **para qué** se va a evaluar, **con qué** contamos para realizar esta evaluación, **en dónde** se llevará a cabo dicha evaluación, y por último, **con quién** contamos para realizarla, todo esto con idea de poder formalizar los criterios y la estrategia de evaluación.

Un aspecto esencial al considerar la evaluación de software es que generalmente las evaluaciones son distintas. Pueden tener puntos o aspectos coincidentes, pero generalmente varían los propósitos, el contexto, el tipo de estrategia de evaluación, momento o etapa en que se encuentra el software educativo (en alguna de las etapas de desarrollo, o como producto, piloteo, entre otros).

Cuando se evalúa el software educativo es importante considerar en primer lugar la opinión de los alumnos usuarios. En el anexo del Módulo se encuentra un pequeño instrumento de evaluación para ser aplicado a los alumnos, cuyos resultados deberán complementar los juicios que el docente usuario establezca.

Descripción de los aspectos críticos

A continuación presentamos el desarrollo de los aspectos críticos del Módulo del Usuario, en donde se abordan cada uno de los elementos que caracterizan el software educativo, así como la operacionalización de cada uno de sus indicadores. Otro elemento a destacar es que en el desarrollo del contenido, en el margen derecho se dan los criterios de evaluación que les corresponden y se consideran claves para la evaluación del software educativo, de acuerdo a cada indicador y aspecto crítico.

Aspectos técnicos

Uno de los conceptos que más se mencionaron durante la presente investigación fue el de Amigabilidad, que podría traducirse como el grado de facilidad con que el usuario puede manejar un programa de software. Entre más amigable es un programa, más fácil resulta su uso. Por supuesto que la amigabilidad o facilidad de uso esta compuesta por varios elementos que definen concretamente a lo que nos referimos.

Veamos los elementos que componen esta característica:

<p>Uno de los primeros elementos que le otorgan amigabilidad a un programa es su nivel de Interactividad. Esta es la capacidad que tiene el programa para recibir y dar información al usuario. Un programa cerrado o poco interactivo se limitará a solicitar respuestas del usuario sin que este reciba mayor información acerca de su ejecución. Un programa con un alto nivel de interactividad permite que el usuario pueda conocer en qué parte del programa se encuentra, le permite tener control sobre la actividad que esta desarrollando, le retroalimenta con información referente a sus ejecuciones, le brinda alternativas de uso adecuadas a sus características personales, le brinda apoyos e información inmediata y sobre todo, le permite tener control de los procesos que esta llevando a cabo. En este sentido el alumno no esta sujeto a los requerimientos del software, sino que más bien el software tiene la capacidad de adaptarse a las necesidades del usuario.</p>	<p>CALIDAD EFICIENCIA</p>
<p>Otro aspecto más que agrega amigabilidad al software y por tanto Facilidad de Uso, incluye desde los procedimientos de instalación, que deben ser simples y comprensibles por cualquier usuario, hasta la rapidez con que se accesa y se trabaja con el. Un software manejable no presenta mayor conflicto durante su instalación, como tampoco los presenta</p>	<p>CALIDAD EFICIENCIA</p>

<p>durante su uso cotidiano. El usuario se siente cómodo cuando usa la computadora puesto que encenderla y acceder un determinado programa es un procedimiento sencillo y adecuadamente apoyado por el mismo software. Un programa de fácil uso generalmente apoya al usuario con accesos directos representados mediante iconos en la pantalla de inicio, presenta diversas formas de acceso a cada una de sus funciones de trabajo, y el estudiante se siente apoyado, orientado, y sin temor de cometer errores ya que el programa mismo le ofrece la asesoría necesaria durante toda la sesión de trabajo.</p>	
<p>Preferiblemente el software debe ser adaptable a las diferencias individuales de los alumnos. Es importante, por ejemplo, que el programa cuente con diferentes formas de acceso a sus múltiples opciones y menús, sean estos accesos a través del mouse, o bien a través de teclado. No todos los alumnos emplean el mismo método de trabajo, algunos prefieren usar el mouse, otros el teclado, otros mas una combinación de ambos.</p>	<p>CALIDAD EFICIENCIA</p>
<p>El concepto de adaptabilidad no se limita a los dispositivos periféricos de la computadora (teclado, mouse, etc.), sino que también puede incluir otras partes del interface como lo es la presentación de imágenes en pantalla. Existen programas que incluyen distintas formas de presentación de pantallas de trabajo, en donde el usuario tiene la posibilidad de elegir el tipo de elementos que la componen. Por ejemplo, algunos usuarios pueden preferir trabajar con imágenes y textos cortos, otros más con textos detallados y de contenido extenso, otros mas prefieren los programas que poseen gran cantidad de elementos de video y de audio. Es de suma importancia que un programa de software brinde la mayor cantidad de elementos de adaptabilidad a los diferentes usuarios, que ofrezca múltiples opciones, que sea abierto para interactuar con ellos, que el programa no se "muera" con la primera pregunta, que les permita cierto grado de libertad para elegir de acuerdo a su propio estilo de aprendizaje. En general es recomendable elegir programas que otorguen mayor libertad al usuario y que además sean capaces de ajustarse a sus preferencias. Evidentemente sería mejor contar con programas cuyo sistema de enseñanza sea intercambiable, sin embargo, estos aún no existen en el mercado.</p>	<p>CALIDAD PERTINENCIA EFICIENCIA</p>

Aspectos psicopedagógicos

Como ya se vio antes, con la revisión de estos aspectos trata de ver si el software cumple con los contenidos especificados por el curriculum o se puede ajustar a algunos de ellos, y por otro, si las técnicas de enseñanza utilizadas con el software son las más idóneas para promover el aprendizaje en los estudiantes.

A continuación los vemos con más detalle.

<p>Para poder determinar si el software se ajusta o no a los requerimientos curriculares es necesario que el profesor esté consciente de que existen diferentes tipos de software, cada uno de ellos diseñado con diferentes propósitos. No se puede evaluar software utilizando los mismos criterios indiscriminadamente. Existen en el mercado distintos tipos de software entre los que cabría mencionar los llamados tutoriales, de ejercicios, demostrativos o "demos", de autor, etc. y cada uno de ellos posee características diferentes y por tanto los usos que se le puede dar son distintos. El uso que se le da al software depende mucho de la tarea que se pretende realizar con ellos, es decir, una estrategia de aprendizaje determinada puede ser muy efectiva si se usa un software de tipo tutorial, mientras que si empleamos uno de ejercicios esta puede no ser tan satisfactoria. Habrá que revisar detenidamente las características y objetivos que persigue el software para saber si están acordes o pueden ajustarse con los que persigue el profesor o el curriculum.</p>	<p>PERTINENCIA</p>
<p>Por otro lado, el software no puede ser efectivo si se usa independientemente de una estrategia de aprendizaje. Este no es intrínsecamente efectivo o no efectivo, es mas bien una herramienta de enseñanza que se emplea dentro del salón de clases al igual que otras herramientas como los libros, el pizarrón, la TV, etc. y por lo tanto requiere formar parte de todo un conjunto de procedimientos para su aplicación. Esto se ve claramente cuando por ejemplo, utilizamos software sofisticado y tecnológicamente avanzado, sin embargo, su efectividad no siempre es la deseable debido a que no esta incluido dentro de un plan de trabajo o sus contenidos no tienen que ver con un objetivo curricular concreto. Por otro lado, se puede utilizar un software demasiado elemental, pero que resulta ser muy efectivo debido a que forma parte de un estrategia de aprendizaje mejor planeada que simplemente colocar a un estudiante frente a una computadora. Por lo tanto, habrá que considerar y planear adecuadamente todas las actividades en las que se va a incluir el uso del software. Sobra decir que todo</p>	<p>PERTINENCIA EFICIENCIA</p>

<p>esto tiene mucho que ver con las habilidades de planeación y organización del profesor.</p>	
<p>Dentro de la estrategia pedagógica es necesario también considerar el contexto en donde se va aplicar el software. No todos los alumnos necesitan el mismo tipo de material para lograr un buen aprendizaje. Así como una buena técnica educativa puede funcionar mal con un grupo determinado de alumnos, de la misma manera un software determinado puede no ser efectivo en todos los casos. Para saber esto es necesario tener un conocimiento profundo del grupo de alumnos con quienes se trabaja, se deben conocer sus necesidades específicas, su edad, su familiaridad con las herramientas computacionales, el tiempo de acceso al equipo que tienen dentro de la escuela, e incluso se debe considerar los intereses particulares de los alumnos. En general todo lo que nos pueda ayudar a decidir si un tipo de software es apropiado para un determinado grupo de alumnos.</p>	<p>PERTINENCIA</p>
<p>Evidentemente una buena estrategia de aprendizaje debe comenzar con la evaluación del nivel de conocimiento y familiaridad que tienen los alumnos con la computadora. El conocer estas habilidades de los alumnos puede ayudarnos mucho para saber el tipo de software que debemos elegir. Por supuesto que la incorporación de sesiones de familiarización con las características específicas del lenguaje del software ayudará mucho, sobre todo en los casos donde los estudiantes no tienen mucho acceso a las computadoras o son totalmente nuevos en el uso del equipo.</p>	<p>PERTINENCIA</p>
<p>Por otro lado, la introducción de las herramientas computacionales dentro del salón de clases necesariamente implica un cambio o revisión de los métodos de enseñanza que se venían utilizando. En este caso, se ha visto que la herramienta computacional es tan flexible que permite que se empleen estrategias para el aprendizaje más ágiles, si las comparamos con las que se apoyan de algunos otros medios. Esto quiere decir que un software no debería simplemente seguir los métodos tradicionales de enseñanza como los métodos lineales en donde a cada pregunta le sigue una respuesta o en donde el programa resulta ser una copia electrónica de un libro de texto. En este caso es conveniente detectar software que explote adecuadamente todas las ventajas de ser una herramienta electrónica multimedia, en donde se pueden poner a trabajar desde la velocidad de resolución, la inclusión de sonido y video, etc., hasta la</p>	<p>EFICIENCIA CALIDAD IMPACTO</p>

<p>capacidad de dar respuestas inmediatas para el usuario. En este sentido se puede decir que el software más efectivo suele ser aquel que utiliza estrategias de aprendizaje dinámicas y que no reproduce los esquemas tradicionales. El concepto de estrategias de aprendizaje dinámicas implica que el software ha sido diseñado con un enfoque constructivista, abierto, y que brinda libertad y adaptabilidad al usuario, que tiene la capacidad de adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje y que no limita la expresión del usuario, sino que mas bien lo ayuda a construir sus aprendizajes, le apoya con dinámicas de exploración y de construcción del conocimiento.</p>	
<p>Hablar de estrategias de aprendizaje no tradicionales (innovadoras) implica buscar que el software permita un alto nivel de experimentación y de exploración. Muchos alumnos dejan de prestar atención al software cuando ya conocen todas las posibles respuestas, cuando este deja de ser atractivo porque no brinda mayores opciones que unas cuantas respuestas y preguntas, se dice de este tipo de software que tiene un tiempo de caducidad muy limitado. En cambio cuando el software es abierto y permite que el estudiante experimente, que ponga a prueba sus propios conocimientos y sobre todo, que tenga la oportunidad de descubrir por si mismo, es cuando el software puede ser mas efectivo y atractivo, claro, esto también depende mucho de la estrategia que este utilizando el maestro dentro del salón de clases y de las preferencias o estilos de aprendizaje del propio alumno.</p>	<p>EFICIENCIA IMPACTO</p>
<p>La estrategia de aprendizaje supone el conocimiento preciso del software por parte del maestro antes de usarlo con los alumnos. No puede haber una estrategia bien planeada si el profesor no posee un manejo total y eficiente de las características (utilerías y opciones) del software. De este conocimiento depende qué tanto la estrategia de aprendizaje como sus resultados sean los esperados por el maestro.</p>	<p>EFICIENCIA</p>
<p>Como ya se mencionó antes, es importante que el software permita altos niveles de exploración, sin embargo habría que agregar otra características mas y esta se refiere a que debe favorecer la aplicación de los conocimientos, sea a través de simulaciones, o ejercicios o a través de la recomendación de actividades concretas dentro o fuera del salón de clases y al alcance de los alumnos. Algunos programas de software contienen listas de recomendaciones de actividades para hacer durante o fuera de clases. Es importante que el alumno pueda validar los conocimientos adquiridos con el uso del software.</p>	<p>EFICACIA IMPACTO</p>

<p>Así mismo, un software innovador debería incluir actividades que favorezcan la creatividad de los alumnos. Dichas actividades pueden ser las que se desarrollan durante el uso del software como también las que pueden recomendarse para después de clase. Las actividades creativas pueden ser tales como brindar los elementos para que el alumno explore por si mismo los contenidos y que a partir de allí pueda sacar y expresar sus propias conclusiones, o que la misma estructura del software sea tal que el alumno cree sus propias rutas de aprendizaje. La creatividad debe ser contemplada como uno de los factores fundamentales del software educativo innovador.</p>	<p>IMPACTO</p>
<p>Como ya decíamos antes, el software debe ser adecuado a las características de los usuarios, esto implica que, por ejemplo, aún cuando un determinado programa para enseñar física posea excelentes contenidos, o incluya la información más avanzada del tema, éste no será efectivo si no utiliza los términos y conceptos apropiados para la edad de los estudiantes. Sin embargo también sabemos que hay software cuya estructura y contenido son estándar, como es el caso de los procesadores de palabras, hojas de cálculo, etc., por lo tanto no puede pedirse que existan versiones específicas para cada nivel. En este sentido es que debe hacerse una cuidadosa valoración del tipo de software con el que pretendemos trabajar, informarnos sobre las diferentes versiones que existen y a quién están dirigidas para saber si contaremos con el software apropiado a nuestra población o si, por otro lado, se trata de un material estándar que no cuenta con versiones diferenciadas. El conocimiento de esta tipología nos proporciona mas elementos para elaborar una de estrategia aprendizaje adecuada.</p>	<p>PERTINENCIA</p>
<p>El software debe ser utilizado para favorecer los procesos de comunicación dentro del salón de clases, lo cual se logra incorporándolo dentro de una estrategia pedagógica. Generalmente, una buena estrategia pedagógica promueve la participación activa de los alumnos, permite la colaboración y la discusión. En este punto es necesario remarcar que lo importante es siempre la estrategia y que el software es un apoyo para esta. El software por si mismo no favorece la participación de los alumnos, para ello es necesario que este incluido dentro de una estrategia</p>	<p>IMPACTO</p>

Aspectos comunicacionales

Aspectos del software que permiten que haya un "dialogo" efectivo entre la computadora y el usuario. Los aspectos encontrados en la investigación son los siguientes:

<p>El uso de un lenguaje adecuado es una característica deseable y significa que el vocabulario y los términos empleados por el programa deberán ser precisos, claros, relacionados con el tema de que se trata y adecuados para el nivel al que están dirigidos. Por ejemplo, un programa de matemáticas deberá comprender tanto el lenguaje que se utiliza en esa área, como el que se utiliza para enseñar la materia a alumnos de secundaria o primaria si ese fuera el caso. No se puede esperar que un software sea efectivo con alumnos de secundaria si los términos que utiliza pertenecen a la jerga computacional o son demasiado técnicos. Un lenguaje adecuado para este caso implica el uso de la terminología familiar a la edad e historia académica de los estudiantes. Entre mas familiar les sea el lenguaje a los usuarios, más efectiva es la comunicación que se logra.</p>	<p>PERTINENCIA EFICIENCIA</p>
<p>Así mismo, hablar del uso de un lenguaje adecuado implica la forma con que el programa dialoga con el usuario. Es decir, los elementos de comunicación que usa el programa deberán ser atractivos y claros, deben contener imágenes, textos, gráficos, etc., que en primer lugar tengan que ver con el tema, pero que además logren transmitir exactamente la idea o tema que se presenta en pantalla. El lenguaje icónico, escrito y visual deberá ser atractivo, pero también ser capaz de transmitir una clara idea de lo que pretende comunicar. Así por ejemplo, el repertorio de iconos debe mostrar una imagen lo más cercana posible a la tarea o asunto con el que esta relacionado. Un elemento poco claro hace que el usuario desvie fácilmente su atención a otra parte del programa o incluso que pierda interés en la tarea debido a que el lenguaje es demasiado complejo. Es deseable también que los elementos sean coloridos, con animaciones, ágiles, etc.. y que en general propicien el ambiente adecuado para que el estudiante se sienta atraído y cómodo con ellas. Así mismo, las instrucciones y demás textos deberán ser claros. De estas características se desprende además que el ambiente comunicacional con la computadora ayude a la deducción de los pasos de uso del programa, pero que al mismo tiempo las orientaciones sean mínimas para que no agoten al usuario.</p>	<p>EFICIENCIA CALIDAD</p>

<p>Como se ha visto antes, la gran mayoría de los programas actuales vienen apoyados por una serie de elementos visuales, gráficos y de audio y video. Todos estos elementos apoyan al aprendizaje, pero para hacerlo efectivamente también deben ser aplicados con una adecuada dosificación, esto es lo que se llama Buen uso de elementos multimedia. Es decir, un buen programa multimedia no es aquel que presenta muchas imágenes o mucho sonido, o textos escrupulosamente detallados. La saturación de imágenes o de cualquiera de los demás elementos no garantiza el aprendizaje. En este sentido es conveniente hacer una valoración de qué tipo de software puede ser el idóneo para cierta materia sin tomar como único elemento de evaluación la cantidad de elementos visuales o sonoros que pueda tener.</p>	<p>EFICIENCIA</p>
<p>Recientemente se ha visto que mucho del software producido puede ser utilizado para apoyar diferentes materias distintas de la que fue su objeto inicial. De ello se desprende otra característica más denominada multiaplicaciones. Esto significa que un software no tiene que estar limitado a un solo uso por parte del usuario, ni que su uso esté restringido para una materia o contenido específico, ni dirigido a un solo tipo de estudiante. En la medida de lo posible es importante que el programa pueda ser utilizado para reforzar o abarcar varias áreas curriculares, por ejemplo, un mismo software de biología que puede ser utilizado para cuestiones de redacción en la materia de español, etc.</p>	<p>EFICIENCIA</p>
<p>El aspecto de multiaplicaciones puede también llevarse al plano de la comunicación grupal. Algunos profesores más experimentados con el uso de software coinciden en que un buen programa debe ser facilitador de la comunicación, es decir, a través de su uso pueden generarse discusiones, dinámicas de trabajo, colaboraciones en equipo, etc. en donde todos los alumnos pueden integrarse para un trabajo en común generado precisamente por el uso del software. En el caso particular de México esta característica puede ser muy conveniente ya que es de todos conocido que en muchas de nuestras escuelas no hay suficiente equipo para el trabajo individual. A partir de esta problemática algunos maestros han optado por el trabajo de dos o tres alumnos por computadora. Los resultados han sido excelentes ya que se ha detectado una mayor participación y colaboración entre ellos. Así mismo, los resultados han sido excelentes en las escuelas en donde se cuenta con equipo conectado a la red. Se ha visto que los alumnos amplían su campo de estudio y de trabajo escolar, haciendo proyectos</p>	<p>EFICIENCIA</p>

<p>colaborativos y de intercambio con alumnos de otras escuelas. Vemos entonces que en muchos casos el software ha favorecido los aspectos comunicacionales al interior del salón de clases aún cuando las condiciones de infraestructura no son aparentemente las más idóneas.</p>	
<p>Otra característica que cabría mencionar dentro de los aspectos comunicacionales del software es el desarrollo de multilinguajes, esto implica que el usuario se ve enfrentado a aprender una serie de conocimientos adicionales para interactuar con el software. Por un lado, debe aprender el lenguaje específico de la computadora y el software (manejo de comandos básicos como "picar la tecla enter", "guardar la información", "hacer click", "seleccionar un texto", etc.), y por el otro aprender idiomas distintos, como inglés, para poder acceder a determinados materiales. Es necesario tomar en cuenta esta característica ya que no todos los software se comunican de la misma forma con el usuario.</p>	<p>IMPACTO</p>

Aspectos administrativos

Aspectos que no están directamente relacionados con el software en si mismo pero que afectan de manera directa que el profesor pueda contar o no con ellos. Estos son los siguientes:

<p>Dentro de los aspectos administrativos mas importantes que el profesor debe considerar antes de decidirse a adquirir un software educativo están los que podrían denominarse aspectos de infraestructura, es decir, el profesor debe de saber si cuenta con el equipo necesario para utilizar el software en todas sus posibilidades, si cuenta con los espacios y equipo suficiente para atender a todos los alumnos, si para utilizar el software debe adquirir mas equipo, etc. En este sentido es de suma importancia que el maestro conozca cuando menos el número de computadoras con las que cuenta y las características de cada una de ellas, puesto que no puede arriesgarse a invertir una determinada suma de dinero en un paquete de software para el que no tiene el equipo adecuado. El profesor tiene que considerar la plataforma con que cuentan en la escuela.</p>	<p>PERTINENCIA</p>
<p>Por otro lado, existen aspectos administrativos que no necesariamente son responsabilidad del profesor, y sin embargo son de gran importancia a la hora de seleccionar el software. Estos aspectos tienen que ver con los costos, las licencias de</p>	<p>PERTINENCIA</p>

<p>uso, la garantía, la plataforma existente y las posibilidades para su ampliación, aspectos de capacitación de maestros, etc. En este sentido es conveniente que el profesor tenga una estrecha comunicación con el administrador de la escuela para poder evaluar juntos la factibilidad de adquisición del material. Puede ser que el profesor detecte un software cuya utilidad es excelente, sin embargo, los costos que implica son excesivos para que la escuela pueda adquirirlo. Ello representa limitantes que deben ser consideradas con anterioridad.</p>	
<p>Un aspecto que también esta muy relacionado con la parte administrativa para la evaluación y adquisición de software se refiere al modelo de uso bajo el que trabaja una determinada institución. Por un lado puede ser que el modelo de uso de la escuela implique que el software y las computadoras serán utilizados como parte de un laboratorio en donde los alumnos las utilizan como una herramienta mas para desarrollar sus prácticas de laboratorio y por tanto las computadoras han sido ubicadas dentro de un solo espacio. Puede ser también que la dirección de la escuela tenga como objetivo capacitar a sus alumnos en el uso de computadoras como una forma de brindarles mayores habilidades para el trabajo. O por otro lado, se puede dar el caso de que los maestros de la escuela hayan decidido que sería importante incorporar la computadora como una herramienta mas de apoyo en el desarrollo de cada una de las materias del curriculum y por tanto incorporan las computadoras dentro de los salones de clase. Como puede verse en estos tres casos los fines con que puede utilizarse el apoyo de las computadoras y el software son muy variados y por tanto el profesor debe tener claro este panorama para determinar el software que será mas apropiado en cada caso.</p>	<p>PERTINENCIA</p>

Otros elementos a ser considerados durante la evaluación

Como vimos en el apartado de los aspectos psicopedagógicos, es necesario observar las actitudes y respuestas que los alumnos presentan cuando utilizan el software, ya que ellos son finalmente son los destinatarios últimos del mismo. El profesor debe apoyarse y utilizar estos comentarios y reacciones de los alumnos ya que le serán de gran ayuda para una evaluación efectiva. Algunos de los aspectos que se puede observar son:

<p>La actitud de los estudiantes ante el software, tanto manifiesta como la observable. Puede darse la situación en donde el maestro considere que un software específico le es útil para</p>	<p>PERTINENCIA IMPACTO</p>
---	--

<p>enseñar determinada materia, sin embargo, cuando este es utilizado con los alumnos estos pueden no sentirse cómodos o les presenta muchas más dificultades de las que se había considerado en un principio. Puede ser también que los alumnos digan que el material es bueno, sin embargo, tales opiniones pueden no ser tan certeras si miramos los resultados de su ejecución. Por tanto se debe estar muy atento tanto de lo que los alumnos hacen cuando utilizan el software como de las actitudes que muestran durante y después de utilizarlo.</p>	
<p>Una de las maneras más efectivas de saber si el software es adecuado o no es verificar si con su uso se cumplen los objetivos esperados. Puede ser que tengamos entre manos un software muy sofisticado, y sin embargo los resultados no ser muy buenos debido a que este presenta muchas deficiencias para la comunicación efectiva, o que sus instrucciones no son muy claras o que presenta demasiadas dificultades de uso. Se trata de ver aquí si los alumnos han logrado desarrollar las habilidades o los conocimientos esperados o si por el contrario, no se obtuvo ningún resultado positivo aún cuando los alumnos hayan mostrado que disfrutaron usando la computadora y el software.</p>	<p>EFICACIA CALIDAD IMPACTO</p>
<p>La evaluación puede hacerse también si se comparan los resultados de ejecución de los alumnos cuando utilizan software y cuando no lo utilizan. Aunque este método puede ser demasiado lento, porque implica evaluaciones mas elaboradas, al mismo tiempo puede dar un panorama muy claro de los verdaderos resultados de uso. Comparar con otras fuentes de información puede ser relevante en este caso. El profesor se puede apoyar de los exámenes de los alumnos, lo mismo que de exámenes parciales o comparación entre grupos bajo diferentes condiciones, unos usando el software y otros que no lo usan. Así, al final el profesor puede obtener apreciaciones más confiables a este respecto.</p>	<p>IMPACTO EFICACIA</p>
<p>No se debe olvidar, sin embargo, que no todos los grupos de alumnos son iguales, ni que las condiciones son necesariamente las mismas en todos los casos. El entorno particular es de gran relevancia para evaluar los posibles resultados. En este sentido, es importante considerar que las condiciones particulares de cada grupo donde se utiliza el software son o pueden ser diferentes y ello tiene mucho que ver con la propia historia de los usuarios (sus contactos previos con el software), los intereses particulares de cada grupo de individuos y finalmente las necesidades y políticas de la institución donde se trabaja.</p>	<p>PERTINENCIA</p>

Como se ha visto, los criterios tienen un referente concreto en los indicadores específicos de los aspectos a evaluar, y están imbricados de una manera diferencial para el caso del docente usuario. Los aspectos psicopedagógicos del software son los más fuertemente evaluados, a partir de los criterios que inciden sobre ellos; en cambio, los aspectos administrativos son los que menos se evalúan en este módulo. Por otro lado, los criterios que de manera más frecuente se encuentran entre los aspectos a evaluar son la pertinencia y la eficiencia.

Sin embargo, lo más importante a considerar en este punto son los cruces entre los aspectos a evaluar y los criterios de evaluación: los aspectos psicopedagógicos son los que inciden sobre todos los criterios, mientras que el criterio que incide en todos los aspectos a evaluar es el de pertinencia. La siguiente matriz presenta gráficamente estos cruces:

CRITERIOS	CALIDAD	EFICACIA	EFICIENCIA	PERTINENCIA	IMPACTO
APECTOS CRÍTICOS					
TÉCNICOS					
PSICOPEDAGÓGICOS					
COMUNICACIONALES					
ADMINISTRATIVOS					

Bibliografía

DÍAZ BARRIGA, Frida. "Aportaciones de la psicología educativa a la tecnología de la educación: Algunos enfoques y desarrollos prevalentes". En: Tecnología y Comunicación Educativa. No. 24, ILCE, México, D.F., Jul./Ago, 1994. pp. 38-40.

Dwyter, T. (1974). Heuristic Strategies for Using Computers to Enrich Education. citado en Galvis Panqueva. Revista Educativa, Proyecto SIIE, Colombia Vol. 6, No. 1, abril de 1993. p 12

GALVIS Panqueva, Alvaro H. "Ambientes de enseñanza-aprendizaje enriquecidos con computador". En: Boletín de Informática Educativa. Vol. 1, no. 2, Diciembre de 1988. Proyecto SIIE, Bogotá-Colombia. pp. 117-139

----- "Evaluación de materiales y ambientes educativos computarizados" En: Revista Informática Educativa. Vol. 6, no. 1, abril 1993. Proyecto SIN, Bogotá, Colombia.

GÁNDARA Vázquez, Manuel. "La interfaz en el usuario: una introducción para educadores" En: Usos educativos de la computadora. México, CISE-UNAM, 1994. pp. 179-192.

PÉREZ GÓMEZ, A. "Paradigmas contemporáneos de investigación didáctica". En: La enseñanza: su teoría y su práctica. Madrid, Akal-Universitaria, 1983. No. 57, pp. 95-138. (Serie Pedagogías, no. 57)

POZO J. I. Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid, Morata, 1993. pp 117-162. (Colección Psicología Manuales)

Prieto Castillo, Daniel "La comunicación educativa como proceso alternativo" en: Diseño y comunicación. México, Coyoacán, 1994, pp. 95-111.

QUINTERO R., Otto y Hernán Mera B. "Investigación y desarrollo de software educativo. Un caso: sistema de ejercitación y práctica para enseñar a resolver problemas de cálculo de áreas de figuras geométricas planas". En: Boletín de Informática Educativa. Vol. 1, no. 2, Diciembre de 1988. Proyecto SII, Bogotá-Colombia. pp.161-170

SARRAMONA, Jaime, et. al. Medios de comunicación de masas y educación Colección Educación y enseñanza, Teoría de la Educación, Ediciones CEAC, Barcelona, España, 1988 p. 151 .

Notas tomadas en el curso "Utilización de computadoras en el sistema educativo", que impartió el Dr. Luis Osin en el ILCE, en el periodo del 19 de noviembre al 3 de diciembre de 1996.

NOTAS AL PIE

¹SARRAMONA, Jaime, et.al. Medios de Comunicación de masas y educación. Colección Educación y enseñanza, Teoría de la Educación, Ediciones ceac, Barcelona, España, 1988, pp 151 y 152.

²PÉREZ GÓMEZ, A. "Paradigmas contemporáneos de investigación didáctica". En: La enseñanza: su teoría y su práctica. Madrid, Akal-Universitaria, 1983. pp 95-138. (serie pedagogías no.57)

³En esta categoría así como en la de "afluencia de información en diversas direcciones" (la siguiente), se considerarían el uso de medios como apoyos

didácticos los cuales tienen como propósito manejar y estructurar la información de forma más idónea para facilitar los procesos educativos.

⁴POZO J.I. Teorías cognitivas del aprendizaje. Morata, Colección Psicología Manuales, Madrid, España, segunda edición, 1993. pp 117-162.

⁵PÉREZ GÓMEZ, A. Op. cit.

⁶DÍAZ BARRIGA, Frida. Aportaciones de la psicología educativa a la tecnología de la educación: Algunos enfoques y desarrollos prevalentes. En: **Tecnología y Comunicación Educativa**, No. 24, México, D.F., Jul/Ago, 1994. pp 38-40.

⁷PRIETO CASTILLO, Daniel "La comunicación educativa como proceso alternativo". En: *Diseño y comunicación*. México, Coyoacán, 1994, pp 95-111.

⁸ibidem. pág 100.

⁹GALVIS PANQUEVA, Alvaro H. "Ambientes de enseñanza-aprendizaje enriquecidos con computador". En *Boletín de Informática Educativa*. Vol 1, no.2, Diciembre de 1988. pág.119.

¹⁰Ibidem. pág. 120.

¹¹Idem. pág. 126.

¹²QUINTERO R., Otto. "Investigación y desarrollo de software educativo. Un caso: sistema de ejercitación y práctica para enseñar a resolver problemas de cálculo de áreas de figuras geométricas planas". En: *Boletín de Informática Educativa*. Vol. 1, no.2, Diciembre de 1988. pp 161-170.

¹³GÁNDARA VÁZQUEZ, Manuel. "La interfaz en el usuario: una introducción para educadores" En: *Usos educativos de la computadora* México, CISE-UNAM, 1994. pp 179-192.

¹⁴Ibidem. pp. 180-181

¹⁵Ibidem pp. 181-182.

¹⁶DWYTER, T. (1974) Heuristic Strategies for Using Computers to Enrich Education. citado en Gálivs Panqueva, A. Evaluación de materiales y ambientes educativos computarizados *Revista Informática Educativa*, Vol. 6, No. 1, abril de 1993. p 12.

¹⁷Notas tomadas en el curso "Utilización de computadoras en el sistema educativo", que impartió el Dr. Osin en el ILCE en el periodo del 19 de noviembre al 3 de diciembre de 1996.