

REPÚBLICA DE CUBA
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“CONRADO BENÍTEZ GARCÍA”
DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA

UNA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN
CIENCIAS PEDAGÓGICAS

DENIS FERNÁNDEZ ÁLVAREZ

CIENFUEGOS

2012

REPÚBLICA DE CUBA
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“CONRADO BENÍTEZ GARCÍA”
DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA

UNA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN
CIENCIAS PEDAGÓGICAS

AUTOR: MS.C DENIS FERNÁNDEZ ÁLVAREZ. P.A
TUTORES: DR.C JOSÉ CARLOS PÉREZ GONZÁLEZ. P.T
DR.C. ÁNGELA SARRÍA STUART. P.A

CIENFUEGOS

2012

*A la memoria de mi madre, quien siempre confi6 en m3 y me dio el
aliento suficiente para construir un futuro mejor en la vida.*



A la luz que irradia mi m3s preciado tesoro, mi hija.

Agradezco infinitamente en el desarrollo de esta obra:

A mi hija y esposa, por su ayuda y por comprender el tiempo que no les he podido dedicar

A mi padre, por su apoyo y exigencia.

A mis hermanos, en especial a Delvis, quién con un lápiz y papel, iluminó un camino que ni siquiera sospechaba existía, un mundo de bits y bytes, que luego aplicaría en la hermosa tarea de enseñar,

transformó mi pensamiento y actuación.

A mi familia, que siempre estuvo pendiente en cada logro y obstáculo, por entregarme las fuerzas

necesarias para seguir adelante.

A mis compañeros de trabajo, amigos que siempre me animaron y creyeron en mí.

A todos aquellos, que participaron en la investigación y ofrecieron criterios muy valiosos.

A mis tutores la Dr.C Ángela Sarría Stuart y el Dr.C José Carlos Pérez González, a quienes agradezco

de manera muy especial la ayuda prestada, su confianza y comprensión a lo largo

de este tiempo de trabajo.

A esta entrañable institución y sus profesores, que me formaron y me vieron crecer durante

más de veinte años.

No existen palabras suficientes para agradecerles, simplemente ¡muchas gracias!

“La evaluación ayuda a que los proyectos sean aún mejores que lo planeado... sobre todo, la evaluación debe apoyar al proyecto...”

Fundación W.K. Kellogg

SÍNTESIS

La evaluación del software educativo constituye una actividad importante durante el ciclo de vida, sin embargo, en la teoría y la práctica, existen limitaciones que afectan su implementación. Se propone una metodología para su organización y estructuración; al implementarla, favorece la obtención de información confiable y relevante acerca del nivel de adecuación del software al contexto educativo y la toma de decisiones. Se contribuye a la teoría con: una nueva definición de evaluación del software educativo, así como de los componentes esenciales del proceso; una estructuración sistémica y sistemática de la evaluación del software educativo durante las fases del ciclo de vida; así como, con exigencias metodológicas que facilitan la operacionalización de sus componentes y que develan las relaciones internas que se establecen entre ellos. Como aporte práctico, además de la metodología, se ofrece un manual de evaluación, que constituye un material de consulta para equipos de desarrolladores, maestros e investigadores. La novedad está determinada por la utilización de una única metodología que permite organizar y estructurar todos los procesos evaluativos del ciclo de vida, característica que la distingue de otras existentes. Fue rediseñada y validada mediante el criterio de expertos y su implementación práctica. Su aplicación evidencia resultados satisfactorios.

-Palabras clave: evaluación del software educativo, proceso de enseñanza-aprendizaje, calidad, software

ÍNDICE	pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO	11
1.1. Fundamentos acerca de la teoría de la evaluación educativa.....	11
1.2. Concepciones teóricas acerca de la evaluación del software educativo	21
1.2.1. La evaluación del software educativo	23
1.2.2. La evaluación en el ámbito del diseño y desarrollo del software educativo	28
1.2.3. La evaluación del software educativo durante la selección y el uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje	32
1.3. Regularidades del proceso de evaluación en los ámbitos del desarrollo y uso del software educativo	41
Conclusiones del capítulo	43
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO	45
2.1. Fundamentos teóricos acerca de la metodología como resultado científico para organizar los procesos de evaluación del software educativo	45
2.2. Diagnóstico de la situación actual de la evaluación del software educativo durante el ciclo de vida.....	48
2.3. Antecedentes de la metodología para la evaluación del software educativo.....	56
2.4. Metodología para la evaluación del software educativo durante el ciclo de vida.....	57
2.4.1. Fundamentos de la metodología.....	57
2.4.2. Aparato teórico-cognitivo de la metodología	60
2.4.3. Aparato instrumental de la metodología.....	70
2.4.4. Aparato funcional de la metodología.....	78
2.5. Recomendaciones para el uso de la metodología.....	86

Conclusiones del capítulo	87
CAPÍTULO III. VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO DURANTE EL CICLO DE VIDA	89
3.1. Validación de la metodología por la aplicación del método <i>Criterio de expertos</i>	89
3.2. Resultados de la aplicación de la propuesta de metodología.....	94
3.2.1. Resultados de la aplicación de la metodología en la evaluación de la segunda versión del software educativo “Guaracha aprendiendo”	95
3.2.2. Resultados de la aplicación de la metodología de evaluación del software educativo durante el ámbito del uso.....	108
Conclusiones del capítulo	112
CONCLUSIONES	113
RECOMENDACIONES	115
BIBLIOGRAFÍA	116
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones potencian el desarrollo en casi todas las esferas de la sociedad, a la que se le denomina Sociedad de la Información o del Conocimiento; la educación no está ajena a este fenómeno donde cobran especial importancia. Las computadoras, los contenidos digitales e internet son recursos innovadores y necesarios para preparar las presentes y futuras generaciones en un mundo postmoderno y globalizado.

El sistema de educación formal es una de las vías fundamentales para divulgar el acceso al conocimiento mediado por el uso de estas tecnologías al propiciar técnicas, herramientas de aprendizaje y la participación colaborativa en redes.

Organizaciones como la UNESCO¹ y la OEI² en el último decenio insisten en el aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones para contribuir al logro de los objetivos de la “Educación para todos”. Su fundamental objetivo, la producción y difusión de conocimientos, el desarrollo de un aprendizaje eficaz y la creación de servicios más eficientes de educación. Se deben poner al servicio de las estrategias de la educación y a su vez combinarlas con otros medios tradicionales como el libro de texto (UNESCO, 2000; 2002); OEI (2010).

El uso de estos recursos en la educación, se orienta hacia tres escenarios fundamentales: como objeto de estudio, como herramienta de trabajo y como medio de enseñanza. (Rodríguez R. , 2000); (Labañino, 2002). Como medio de enseñanza, deben estar en función del proceso de enseñanza-aprendizaje, en estrecha articulación con los demás componentes.

Estudios acerca del uso de las tecnologías informáticas en la educación develan resultados probados (González C, 1986); (Marquès, 1995); (García-Varcancel & Tejedor, 1996); (Fuentes G, 1999); (Galvis Á. , 2000); (Rodríguez R. , 2000); (Cataldi, 2000; 2001); (Labañino, Expósito, & Del Toro, 2001); (Cabero, 2002); (Labañino, 2002; 2005); (Sarría Stuart, 2002); (Del Toro M. , 2006); (Coloma O. , 2008);

¹ Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

² Organización de Estados Iberoamericanos.

(Barrueco, 2009) y (Rodríguez L. , 2010) entre otros. Resaltan la importancia de su integración al proceso de enseñanza-aprendizaje como recurso mediador en el aprendizaje y la necesidad del estudio de este fenómeno en aras de elevar el efecto que pueden generar en un determinado contexto educativo.

Desde 1959, el Estado Cubano potencia la utilización de la tecnología educativa en la enseñanza. En la década de 1980 al 1990, a partir de las condiciones económicas del país, se inició la introducción de computadoras en la Educación Media Superior y con carácter experimental en la Educación Primaria y Secundaria Básica.

Se desarrollaron acciones importantes en la preparación de docentes, quienes tendrían la misión de asumir la nueva disciplina en el Sistema Educativo Cubano. Permitió la formación de profesores de computación y el desarrollo de experiencias pedagógicas que estudiaran las formas y vías para el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En varios Institutos Superiores Pedagógicos, hoy Universidades de Ciencias Pedagógicas (UCP en lo adelante), se crearon Centros de Estudio de Software Educativos (CESE en lo adelante) que posibilitaron alcanzar cierta experiencia en la producción y el uso de software educativos, constituyó la base de las futuras transformaciones que se desarrollarían en la educación.

En esta etapa se aprecian limitaciones condicionadas por diferentes factores, entre los que podemos citar: la tecnología de ocho bits instalada, la disponibilidad de software educativos y software específicos, la inexistencia de una cultura informática, el acceso por parte de la comunidad de docentes a estos medios y su integración al proceso de enseñanza-aprendizaje (Barrueco, 2009).

Importantes cambios se comenzaron a desarrollar en esta esfera a partir del inicio del siglo XXI. Un ejemplo de ello lo constituyó la introducción de la Informática con carácter masivo en todos los sistemas educativos, la dotación de computadoras en las escuelas, el comienzo de la preparación en el pregrado y el postgrado de los docentes y la instalación de los software educativos que con anterioridad se habían elaborado.

La práctica demostró que, aunque en el inicio suplieron las carencias en materia de medios de enseñanza-aprendizaje, por las características y calidad de los software educativos instalados se suscitaron cambios en la concepción de su diseño didáctico,

Se inicia de esta forma, a raíz de la Tercera Revolución Educacional, el desarrollo de la primera colección de software educativo “Multisaber”, proceso que continúa hasta la actualidad con la creación de las colecciones: el Navegante, Futuro y Premédicos (Coloma O. , 2008); (Rodríguez L. , 2010).

Para su desarrollo, el Ministerio de Educación completó una red de CESE en cada una de las UCP del país, fueron dotadas con equipamiento tecnológico y se forman los recursos humanos a través de proyectos, cursos de superación y talleres, donde se utiliza la experiencia colectiva para el desarrollo de los medios de enseñanza-aprendizaje que se requerían introducir en un determinado contexto educativo.

Los software educativos de las colecciones facilitan su utilización en el proceso de enseñanza-aprendizaje, están diseñados para potenciar el currículo a partir de ofrecer a docentes y alumnos un instrumento mediador para la realización de actividades diversas que permitan elevar la motivación hacia el aprendizaje y posibilitar el desarrollo de los alumnos en la construcción activa de su propio conocimiento en estrecha relación con sus semejantes (Hurtado, Coloma, Peña, Rodríguez, Nieto, & Labañino, 2009); (Rodríguez L. , 2010).

Sin embargo, luego de más de ocho años de su introducción en la escuela, se constata la existencia de diferentes insuficiencias respecto al uso y explotación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la revisión de informes de visitas de ayuda metodológicas y de inspección a las educaciones, expresan que no se logra una concreta instrumentación al proceso, existencia de dificultades de instalación y ejecución de los software en la tecnología disponible y falta de preparación en los docentes para su utilización.

Las causas de estas insuficiencias señalan la necesidad de determinar su origen, están relacionadas con la preparación de los docentes, directivos y funcionarios para desarrollar vías que permitan su integración al proceso de enseñanza-aprendizaje y su nivel de adecuación al contexto educativo en que se utiliza, centrado en didáctico, metodológico y técnico.

Respecto a los elementos señalados, se desarrollan investigaciones. Coloma O. (2008), centra la atención en la concepción didáctica para la utilización del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje; mediante la integración de los procesos de selección, uso y evaluación.

Considera la caracterización del software educativo sobre la base de las dimensiones pedagógicas, psicológicas y técnicas.

En el orden de la creación y desarrollo Barrueco L (2009), plantea una metodología para el proceso de elaboración del software educativo, en los institutos superiores pedagógicos, como medio de enseñanza-aprendizaje; se sustenta en un modelo con un marco teórico conceptual basado tanto en la Pedagogía como en la Ingeniería del software. La propuesta contribuye a la erradicación de las insuficiencias que en lo didáctico y técnico presentan los software educativos que se elaboran. Este autor, con independencia de su contribución reconoce que, las acciones de la metodología constituyen subprocesos específicos que requieren de su estudio desde la ciencia.

Los estudios de Rodríguez L (2010), apuntan hacia a la determinación de una concepción didáctica como instrumento mediador para un aprendizaje desarrollador y ofrece una valiosa guía para la actividad práctica, cognoscitiva y valorativa de los profesores en la integración de estos medios con los demás componentes del proceso pedagógico. Considera, se tenga en cuenta dicha concepción en el diseño e implementación del software educativo por parte de los CESE y grupos de desarrolladores.

Al respecto es necesario reflexionar que, la evaluación es un eslabón que requiere especial atención en la concepción, diseño, desarrollo y uso de un software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este proceso permite la toma de decisiones acerca de un producto o servicio, para satisfacer las necesidades de los usuarios y docentes en un determinado contexto educativo.

Constituye un proceso que como constante está presente durante todas las etapas por las que transita el software educativo, por ello se considera una actividad priorizada en los CESE. Sin embargo, se debe reconocer que no se le confiere igual importancia en otros ámbitos del desarrollo y durante el uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La práctica del autor de esta tesis durante más de doce años, le permite constatar las carencias de esta actividad.

Para profundizar en la problemática se realizó una amplia revisión de documentos científicos entre ellos: Del Toro, González, Gómez & Bradshaw (1995); Marqués (1999; 2005); Galvis (2000); Cataldi (2001; 2002); Le Roy (2001); Cabero (2002); Coloma & Salazar (2005); Pérez, Díaz-Antón, Grimán, & Mendoza (2005); Cova, Arrieta, & Riveros (2008); Barrueco (2009); Rodríguez (2010) y documentos metodológicos desarrollados por el MINED y la UCP de Cienfuegos. Además, las entrevistas realizadas

a directores de centros de estudio, jefes de proyectos, metodólogos de la Dirección Nacional de Informática Educativa del MINED y a especialistas en desarrollo del CESE de la UCP “Conrado Benítez García”; así como la observación a procesos evaluativos y la propia experiencia del autor permiten enunciar a las siguientes generalizaciones:

En el proceso de concepción, diseño y desarrollo de un software educativo se aprecia que:

- La metodología de evaluación que se adopta en los CESE surge del trabajo de un grupo de metodólogos y especialistas en la materia, trató de unificar criterios de diferentes fuentes y se concretan en una guía de evaluación (MINED, 2002).
- Los instrumentos que se aplican son generales y no se adaptan a las características y singularidades del software educativo cubano.
- No se percibe una clara definición de las funciones y roles que debe poseer la evaluación durante el proceso.
- Se aprecia una inadecuada preparación de los equipos de evaluación para asumir esta actividad.
- La evaluación, como tendencia, es abordada de forma general y no se especifican los procedimientos metodológicos necesarios para su instrumentación.
- En el análisis teórico se devela un proceso que se nombra indistintamente como modelos, esquemas, metodologías, criterios de evaluación, entre otros. Sin embargo, se limitan a señalarlo como una etapa más de la ingeniería del software y ofrecer un listado de elementos a tener en cuenta durante la evaluación (Buckleitner, 1999); (Marquès, 1999); (Rodríguez-Ornés, 1999); (Galvis Á. , 2000); (Rodríguez R. , 2000); (Le Roy, 2001); (Labañino, 2002).

Estos elementos condicionan que los equipos de desarrollo no cuenten con vías y métodos para implementar el proceso evaluativo y por consiguiente exista una tendencia a la aplicación de una evaluación basada en la experiencia empírica y no fundamentada desde la ciencia. Al respecto se coincide con uno de los problemas científicos identificados a nivel nacional por el Ministerio de Educación referido a la concepción pedagógica para la producción y utilización de los medios audiovisuales e informáticos presentado en el V Seminario Nacional a Educadores (MINED, 2005).

Respecto a la evaluación que debe ser desarrollada durante el uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es consideración que:

- La evaluación está centrada más en propuestas para grupos de expertos que para el propio maestro del aula, al requerir un alto conocimiento en campos muy específicos (Coloma O. , 2008).
- Las propuestas de evaluación, como generalidad, se presentan en forma de listas de cotejo, de chequeo, fichas de catalogación, evaluación o valoración, que difieren en estructura, contenido y fundamentación. Su análisis devela:
 - Una tendencia a evaluar de forma parcial aspectos técnicos y pedagógicos.
 - Carencia de una adecuada jerarquización y ponderación de los aspectos a evaluar.
 - Propuestas extremadamente extensas (Cataldi, 2000); (Marquès, 2005); (Pérez & otros, 2005).
 - No se observa una contextualización de los indicadores dentro del proceso de evaluación y se infiere a esta como un resultado y no como un proceso.
 - Pocas veces se indica la fuente de validación usada para seleccionar los criterios propuestos (Morales y otros, 1999).
 - Excepto en Galvis (2000), no se identifica un modelo de evaluación que permita, de forma integral valorar al software educativo en sus etapas de diseño, selección y uso.

En el análisis se devela la contradicción interna de la investigación, se evidencia por una parte en la necesidad de concebir el proceso de evaluación del software educativo durante las fases del ciclo de vida que contribuya a su elaboración, selección y uso ajustado a las necesidades y exigencias de un determinado contexto educativo en el que se empleará como medio de enseñanza-aprendizaje; y por otra, la inexistencia de una metodología que contemple de forma integral estos procesos durante todas sus fases. Es por ello que se identifica como **problema científico**: *Cómo estructurar la evaluación del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje durante las fases del ciclo de vida*. Se determina como **objeto de estudio**: *la evaluación del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje* y como **campo de acción**: *la organización y estructuración metodológica de la evaluación del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje durante las fases del ciclo de vida*.

Para la solución del problema científico se plantea como **objetivo**: *proponer una metodología de evaluación sistémica y sistemática del software educativo aplicable en todas las fases del ciclo de vida, para ofrecer información acerca de su nivel de adecuación al contexto educativo en el que se empleará como medio de enseñanza-aprendizaje*.

Se **defiende la idea** que: *para evaluar un software educativo durante las fases del ciclo de vida se requiere una metodología caracterizada por ser sistémica y sistemática, que contribuya a organizar y estructurar los procesos evaluativos, obtener información sobre su nivel de adecuación al contexto educativo en el que se empleará como medio de enseñanza-aprendizaje y facilitar la toma de decisiones por parte de desarrolladores, docentes e instituciones educativas.*

Se declaran las siguientes **tareas de investigación**:

1. Determinar los fundamentos teórico-metodológicos de la evaluación educativa que permitan sustentar los procesos de evaluación del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje durante las fases del ciclo de vida.
2. Constatar en la práctica las principales insuficiencias que presenta la evaluación del software educativo durante su desarrollo y el uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
3. Elaborar y fundamentar una metodología para evaluar de forma sistémica y sistemática un software educativo durante las fases del ciclo de vida.
4. Validar la metodología a través del criterio de los expertos y de los resultados de su aplicación práctica.

Se asumió una **metodología de investigación** que conjuga los procederes y análisis de lo cuantitativo y lo cualitativo sobre la base del principio de la unidad dialéctica que se establece entre la teoría, el método y la práctica educativa; en la que se otorga igual relevancia a los dos tipos de datos y buscar convergencia entre ellos en la evaluación interna y externa de la metodología y los efectos de su aplicación práctica. Para su concreción se utilizaron diferentes métodos de investigación.

Métodos teóricos:

Analítico-sintético: se emplearon en el estudio de la literatura científica que aborda los procesos de evaluación del software educativo, para ofrecer una fundamentación teórica al respecto. Se utilizó además en los procesos de análisis desarrollados durante la concepción de la propuesta y en la validación de los resultados de su aplicación práctica.

Inductivo-deductivo: para conocer los factores que inciden en el proceso de evaluación del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje y establecer el punto de partida de las nuevas

formulaciones teóricas que se proponen y deducir las correspondientes conclusiones lógicas, además, para la integración de cada componente de la metodología desde sus partes al todo y viceversa.

Tránsito de lo abstracto a lo concreto: para la concepción de la metodología en lo teórico, legal, instrumental y funcional mediante un proceso de integración del conocimiento científico.

El enfoque de sistema: proporcionó la orientación general del trabajo como una realidad integral estructurada por componentes; que cumplen determinadas funciones y mantienen formas estables de interacción entre ellos, sobre todo por el carácter sistémico y sistemático que debe caracterizar la metodología para la evaluación del software educativo durante las diferentes fases del ciclo de vida.

La modelación: permitió descubrir y estudiar nuevas relaciones y cualidades de la evaluación del software educativo y concretarse en la toma de decisiones que supone fundamentar, elaborar y validar la metodología, que facilitara la estructuración del proceso durante el ciclo de vida.

Métodos empíricos:

Observación participante: facilitó la obtención de información durante el desarrollo del diagnóstico y la validación de la propuesta en la práctica.

Se aplicó la **entrevista** durante el proceso de diagnóstico, la determinación de necesidades para la elaboración de la metodología y en su validación.

Análisis de documentos: para analizar la documentación que se generan durante los procesos de evaluación; se aplicó durante el diagnóstico y la implementación práctica.

Criterio de expertos: se utilizó en el rediseño y evaluación de la metodología, a través del consenso de los expertos, por lo que se aplicaron dos rondas de cuestionarios.

Se utiliza además, como procedimiento, la **triangulación de instrumentos** para contrastar la información obtenida a partir de la aplicación de diferentes métodos empíricos durante el diagnóstico y la validación de la metodología.

El procesamiento de la información se realizó con ayuda del software PREFERENCIAS y PARES (Crespo, 2012a), permitió hacer análisis descriptivos a partir de la utilización de estadígrafos de posición (frecuencia, mínimo, máximo, moda, índices simples y totales, así como su comparación con su coeficiente de máxima coincidencia) que facilitaron la realización de análisis de frecuencia y de medidas de tendencia central y sus representaciones gráficas en la valoración de la metodología a partir del

criterio de los expertos. El software referenciado implementa para los análisis un modelo basado en *Lógica difusa* para el procesamiento de las opiniones de los expertos que facilitó corroborar los resultados obtenidos. Además, se utilizó la prueba de hipótesis no paramétrica, *W* de *Kendall*, para determinar la existencia de comunidad de preferencia entre los expertos, su aplicación permitió garantizar la validez de los resultados obtenidos.

El análisis de la práctica acerca de la evaluación del software educativo y la aplicación de la metodología que se propone durante los ámbitos y tipos de evaluación, condujo a utilizar diferentes muestras intencionales durante el desarrollo de la investigación, entre ellas:

- Miembros de los proyectos de desarrollo de software educativo que se ejecutan en el CESE de la UCP “Conrado Benítez García”.
- Especialistas en evaluación de software educativo.
- Alumnos de tercer y cuarto año de la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Informática.

Se **contribuye a la teoría** con una estructuración sistémica y sistemática de la evaluación del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje durante las fases del ciclo de vida que supera las limitaciones teórico-metodológicas que la caracterizan. Se brinda un conjunto de exigencias metodológicas que facilitan la operacionalización de los componentes de la evaluación y que develan la estructura y relaciones esenciales que se establecen entre ellos para adaptarse de forma dinámica a los diferentes procesos que se desarrollan. Además, se ofrece una nueva definición del concepto evaluación del software educativo y se definen sus componentes.

El **aporte práctico** lo determina la propia metodología que permite de forma dinámica estructurar los procesos evaluativos durante el ciclo de vida; además, se ofrece un Manual de evaluación que constituye un material de consulta para equipos de desarrolladores, instituciones docentes, maestros e investigadores.

La utilización de una única metodología, sustentada en su aparato teórico-cognitivo e instrumental-funcional, permite organizar y estructurar todos los procesos evaluativos que se desarrollan durante el ciclo de vida de un software educativo. Esta característica la distingue de otras existentes y condiciona la **novedad científica** en la investigación.

La tesis está estructurada en síntesis, introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

En el Capítulo I, se abordan las diferentes posiciones teóricas que sustentan la evaluación del software educativo y se realiza un análisis de estos procesos que permiten conocer los principales aportes y carencias de esta actividad a nivel nacional e internacional. El Capítulo II parte de la realización de un diagnóstico acerca del estado actual del objeto de investigación que revela las insuficiencias de este proceso en la práctica; concluye con la fundamentación y presentación de la metodología elaborada a partir de la descripción de todos sus componentes. El Capítulo III dedica su contenido a validar y rediseñar la propuesta, se parte de la aplicación del método criterio de expertos, la descripción del proceso seguido en su aplicación práctica y los resultados obtenidos. Se presentan los principales resultados obtenidos en el proceso investigativo a través de las conclusiones a las que se arriba y se señalan recomendaciones al respecto.

La bibliografía refleja las obras consultadas y referenciadas. Su procesamiento se realizó con el gestor bibliográfico integrado de Microsoft Word 2010, bajo la norma propuesta por la American Psychological Association (2001). Por último, en los anexos se expresan los instrumentos aplicados, los procesamientos estadísticos realizados y otros que sirven de apoyo al cuerpo del informe.

La investigación forma parte del proyecto territorial “El portal educativo EDUSUR como herramienta informática en el perfeccionamiento continuo de la educación.”

CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO

“La evaluación ayuda a ver lo que de otro modo permanecería oculto.”

(Eisner, 1985)

La evaluación del software educativo durante el ciclo de vida es una actividad de suma importancia, contribuye a perfeccionar el diseño, el desarrollo y el uso en la práctica educativa. En el presente capítulo se abordan los fundamentos teóricos relacionados con este proceso que permiten ofrecer a docentes y alumnos un medio de enseñanza-aprendizaje adaptado a las características y necesidades del contexto educativo.

1.1. Fundamentos acerca de la teoría de la evaluación educativa

El concepto de evaluación se refiere a la acción y al efecto de evaluar; es un verbo cuya etimología se remonta al francés *évaluer* y que permite señalar, estimar, apreciar o calcular el valor de algo.

El Diccionario Básico Escolar, se refiere a la evaluación como *“la valoración o apreciación que se realiza acerca de algún hecho, acción, comportamiento, resultado. Hallar la calidad o el valor de algo”* (Centro de Lingüística Aplicada, 2008).

La evaluación es un *“proceso que tiene como finalidad determinar el grado de eficacia y eficiencia, con que han sido empleados los recursos destinados a alcanzar los objetivos previstos, posibilitando la determinación de las desviaciones y la adopción de medidas correctivas que garanticen el cumplimiento adecuado de las metas presupuestadas”* (Definición.org, 2006).

La evaluación es un término que se ha empleado en casi todas las áreas de actuación del ser humano, aunque es en la educación donde tradicionalmente y con mayor fuerza se aborda. Sin embargo, bajo el tema de la investigación se determina su análisis a partir de la evaluación de medios y recursos que ayudan al docente y al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es necesario reconocer las aportaciones de la evaluación educativa a esta esfera del saber humano, en los últimos cincuenta años se nutren de la experiencia y la investigación y contribuyen a la conformación

de un marco teórico referencial. Al abordar la evaluación del software educativo se impone la necesidad de señalar referentes acerca de la evaluación educativa.

Al respecto Jiménez (1999, págs. 31-33) señala que, las definiciones acerca del término evaluación se orientan en tres direcciones.

La primera centra la atención en las especificaciones o normas que deben ser alcanzadas por los alumnos luego de un proceso instructivo, se destaca por el logro de los objetivos como objeto fundamental de la evaluación en un acercamiento puntual al final de los procesos formativos.

Sus mayores representantes son Tyler (1950, pág. 69): "*Proceso que precisa en qué medida se han logrado los objetivos previstos.*" Blom & otros (1971): "*Reunión sistemática de evidencias a fin de determinar si en realidad se producen ciertos cambios en los alumnos y establecer el grado de cambio en cada estudiante*" y Lafourcade (1972, pág. 21): "*Etapa del proceso educacional que tiene por fin controlar de modo sistemático en qué medida se han logrado los resultados previstos en los objetivos que se hubieran especificado con antelación.*"

La segunda dirigida a la determinación del mérito o valor de algo, no se limita solo a la comparación con estándares, reconoce la importancia de la medición e incluye a todo el proceso que se genera en torno a ella. Implica la emisión de un juicio sobre la medida y la valoración al tomar en cuenta las variables del proceso formativo.

Sus principales representantes son Suchman (1967), citado por Jiménez (1999): "*Proceso de emitir juicios de valor.*" Scriven (1967): "*Proceso por el que se determina el mérito o valor de alguna cosa.*" Nevo (1983: 124) citado por Jiménez (1999): "*Apreciación o juicio en cuanto a la calidad o valor de un objeto.*"

La tercera versa en torno a aquellas que afrontan la evaluación como un proceso que proporciona información para la toma de decisiones. Desde esta perspectiva posibilita incorporar nuevas funciones y momentos evaluativos y ofrecerles pleno sentido. Se preocupa por su utilidad en función del perfeccionamiento o mejora de la práctica. Intenta complementar las direcciones anteriores.

Sus principales exponentes son Stufflebeam (1987, pág. 183): "*Proceso de identificar, obtener y proporcionar información útil y descriptiva acerca del valor y el mérito de las metas, la planificación, la realización y el impacto de un objeto determinado, con el fin de servir de guía para la toma de*

decisiones, solucionar los problemas de responsabilidad y promover la comprensión de los fenómenos implicados." y Fernández (1993, pág. 11), citado por Jiménez (1999): "*Emitir un juicio valorativo sobre una realidad educativa en función de unos datos y con el propósito de tomar decisiones al respecto.*"

En general, acerca del concepto de evaluación se puede apreciar la formulación de varias definiciones, algunas son coincidentes; otras presentan matices diferenciales importantes y obedecen a distintas posiciones filosóficas, epistemológicas y metodológicas que en el devenir histórico predominan en un momento u otro.

Este análisis permite concordar con Jiménez (1999) cuando conceptualiza a la evaluación como un proceso sistemático de recogida de información; no improvisado, necesitado de organizar sus elementos, sistematizar sus fases, temporalizar sus secuencias, proveer los recursos y construir o seleccionar los instrumentos para emitir un juicio de valor, explicando su bondad, limitaciones e insuficiencias. Información que posibilita a los interesados o destinatarios de la evaluación utilizarla para la toma de decisiones orientada a la mejora de la práctica. Lo anterior significa que la evaluación ha de ser un medio y no un fin en sí misma.

Los aspectos que se abordan y que caracterizan la evaluación permiten comprender su lógica interna, la que es compartida por el autor de la tesis para el estudio de la evaluación del software educativo; en ella se refleja una necesaria planificación, su carácter procesal, la sistematicidad, la emisión de un juicio de valor y el perfeccionamiento o toma de decisiones.

Para una mejor comprensión de la evaluación es necesario hacer referencia a las dimensiones o componentes que la conforman.

1.1.1. Los componentes de la evaluación

Acerca de la evaluación se reconocen componentes básicos de análisis, los que a razón de Fernández (1994), son un conjunto sistémico de relaciones recíprocas. Constituyen componentes de la evaluación: el objeto, la finalidad, las funciones, los ámbitos, el marco metodológico, los referentes, la comunicación y los evaluadores.

El planteamiento de los objetivos de la evaluación conlleva necesariamente a especificar la finalidad y el objeto, es decir a "dónde apunta" y "hacia qué apunta". Al respecto una de las definiciones más frecuentes acerca de la evaluación queda resumida en que "*evaluar es juzgar el valor o mérito de algo*";

en ella se reconocen siempre dos aspectos presentes en toda evaluación, el primero referido a los *juicios* que se emiten y el segundo es que toda evaluación se *centra en algo* que será el objeto depositario de lo que se juzga y valora.

La definición del **objeto** determina fuertemente la evaluación. Resulta necesario delimitar a *qué* o a *quiénes* se les pretende otorgar el valor. Considera, Tajada (1998), que los objetos de evaluación pueden ser diversos; aunque en general se centran en torno a los alumnos, el personal docente, el currículo, los recursos, los planes y programas, los proyectos, las estrategias metodológicas, instituciones de formación y los contextos. Para cada uno de ellos las fuentes de información, los protagonistas y las estrategias de evaluación pueden variar en su nominación, implicación y diseño.

A la evaluación se le atribuyen diferentes fines y funciones, aunque desiguales, no son excluyentes sino complementarias; se explican a través de las ideas más generalizadas que se tienen sobre la evaluación y se relacionan directamente con un concepto más completo y complejo de este proceso.

Las **finalidades** de la evaluación, a decir de Barbier (1993), *“se corresponden habitualmente a las cuestiones que se pueden plantear sobre el por qué o sobre los objetivos asignados a los actos de evaluación.”* Expresado de otro modo, las finalidades hacen referencia a los objetivos de la evaluación y están ligadas a las funciones.

Las funciones están en correspondencia con las finalidades; pueden ser predictivas, de regulación, formativa, prospectiva, de control de la calidad, descriptiva, de desarrollo y de verificación. Sin embargo, Scriven (1967), señala dos que comprenden las anteriores: la formativa y sumativa.

La **función formativa** de la evaluación se utiliza en la valoración de procesos y supone la obtención rigurosa de datos a lo largo de ella, de modo que en todo momento se posea el conocimiento apropiado de la situación evaluada que permita tomar las decisiones necesarias de forma inmediata. Su finalidad, consecuentemente y como indica su propia denominación es mejorar o perfeccionar el objeto que se evalúa.

La **función sumativa** resulta apropiada para la valoración de productos o procesos que se consideran terminados, con realizaciones o consecuciones concretas y valorables. Su finalidad es determinar el valor del producto final, decidir si el resultado es positivo o negativo, si es válido para lo que se ha hecho o resulta inútil y hay que desecharlo. No se pretende mejorar nada con esta evaluación, al menos

de forma inmediata. Se aplica en un momento concreto, final, cuando es preciso tomar una decisión en algún sentido.

Acercas de los **ámbitos de la evaluación**, Toranzos (2001), considera que se refieren al “espacio y límites dentro de los que tendrá lugar el proceso de evaluación.” Según esta autora, el ámbito determina la necesidad de precisar el alcance y el conjunto de herramientas e instrumentos que por su adecuación se seleccionarán para llevar a cabo dicho proceso, define el alcance y el marco metodológico a emplear. En el marco de la problemática educativa es posible sostener al menos la diferenciación clara entre cuatro ámbitos posibles para el desarrollo de una propuesta de evaluación: de los aprendizajes, de las instituciones, del sistema educativo y de los proyectos o programas.

El último resulta de interés para la presente investigación, ya que, considera una mirada hacia los requerimientos metodológicos necesarios para determinar cuáles serán los ejes centrales de la evaluación: si es el diseño, la gestión, la ejecución, los resultados o el impacto.

Otro de los componentes de la evaluación hace referencia al **modelo paradigmático** que afecta el diseño a seguir. Está en íntima interconexión con los referentes (respecto a qué evaluamos). Condiciona la interacción entre las variables implicadas, en tanto juzgar el valor o mérito de un objeto de evaluación puede ser la confluencia entre los hechos (logros) y los objetivos (aspiraciones), la identificación de las necesidades actuales y potenciales de las audiencias, los ideales o valores sociales o el estándar de conocimientos estructurados por los expertos u otros grupos relevantes (Tejada, 1998). Existen diversos modelos evaluativos que condicionan los propios componentes del proceso de evaluación, los más difundidos son los de Tyler (1950), Scriven (1967) y Stufflebean (1987).

Es criterio del autor de esta tesis que el modelo de Stufflebean (1987), resulta adecuado para su aplicación en el entorno del proceso de evaluación del software educativo. Centra la atención en concebir la evaluación como instrumento que genera información para la toma de decisiones. Su concepción e implementación proporciona conocimientos suficientes y una base valorativa para tomar y justificar decisiones, toma en cuenta las etapas que se manifiestan en los procesos para contribuir al perfeccionamiento. No obstante, se reconocen otros modelos que centran su atención en la organización interna de los procesos evaluativos y que se consideran importantes.

Bajo esta perspectiva Carrión (2001), identifica la presencia de tres modelos paradigmáticos de evaluación: el **experimentalista**, el **sistémico** y el **heurístico**. El primero establece una absoluta diferenciación entre quien aplica el modelo y los involucrados en el proceso, propone imparcialidad y neutralidad del evaluador en relación con los valores, busca conocer la efectividad del objeto en cuestión. El segundo se aplica a cualquier elemento susceptible de generar información con el propósito de fundamentar su mejoramiento: institución, plan, programa o proyecto.

Señala esta autora que, los sistémicos se desarrollan de forma *esquemática* contradiciendo el principio dinámico de conformación de sistemas y los experimentalistas son *limitados* a uno de los objetos de evaluación educativa. Como alternativa propone una aproximación de corte heurístico, de invención de modelos *ad hoc*³ a las circunstancias de las instituciones y de las relaciones educativas desarrolladas en su espacio social.

Los modelos creados con este enfoque tienen un carácter estratégico, se concretan en la adaptación de los procedimientos para el análisis y la creación de posibilidades de modificación y de mejora de la institución. Implica, por principio, asumir las condiciones políticas y del contexto social y económico de referencia para realizar las evaluaciones en terreno propio y con un propósito adecuado a las circunstancias. De esta manera no hay modelo prescriptivo general. Señala que un modelo de evaluación será heurístico si presenta las siguientes características:

1. Sus procedimientos se eligen de acuerdo con las circunstancias de cada caso y que una vez probados pueden modificarse o sustituirse por otros que se consideren más adecuados.
2. Se basa en la configuración de sistemas operativos como objeto de análisis, a partir de la cual se construye una imagen de la estructura y funcionamiento del objeto de evaluación.
3. No trata de establecer la eficacia de las innovaciones educativas o de cualquier situación educativa en sí misma y de manera general, sino su pertinencia de acuerdo con las situaciones concretas de su aplicación y la calidad de los resultados.

³Locución latina, que significa literalmente «para esto». Generalmente se refiere a una solución elaborada específicamente para un problema o fin preciso y, por tanto, no es generalizable ni utilizable para otros propósitos. Se usa para referirse a algo que es adecuado sólo para un determinado fin. En sentido amplio, *ad hoc* puede traducirse como «específico» o «específicamente». Tomado de: www.wikipedia.org

4. Es una evaluación con carácter circunstancial y situacional que se realiza en la medida en que se percibe una problemática, una necesidad o una obligación legal o política y se requiere de un análisis o una eventual corrección; creándose y adaptándose técnicas y procedimientos pertinentes.
5. La evaluación se centrará en los sujetos, en su capacidad de análisis, de reflexión y de autocrítica; cuya base es su experiencia previa y su disposición para proponer mejoras a su ámbito de actividad.
6. La evaluación centrada en los sujetos estará constreñida al ámbito del objeto de evaluación y las funciones que desempeñan en él, la intercomunicación con otros sujetos que conforman este sistema y con otros relacionados.
7. Resulta necesario establecer mecanismos y estructuras de organización *ad hoc* que faciliten los análisis y el acuerdo respecto a los marcos de referencia de los juicios sobre el objeto de evaluación.
8. La participación fundamental de los sujetos pone de relieve la naturaleza de la evaluación en su sentido más amplio. La confrontación de los análisis, la búsqueda de acuerdos acerca del mejoramiento y de la base del juicio evaluativo constituyen las actividades que permiten la toma de decisiones sobre el tipo de procedimientos técnicos que deben ser aplicados.

De esta manera, todo modelo que establezca entre sus procedimientos una organización adecuada para la discusión de los valores, el ejercicio de la autocrítica, el intercambio de propuestas y el acuerdo sobre una situación problemática determinada puede ser considerado un modelo de evaluación heurística (Carrión, 2001).

Las características enunciadas con anterioridad permiten la concepción de un proceso de evaluación flexible y adaptable según las circunstancias, permitiendo articular de forma dinámica los componentes del proceso evaluativo y por ende su organización interna. Bajo esta perspectiva es consideración del autor asumir este modelo en el entorno de la evaluación del software educativo.

Los **referentes** constituyen el componente más diferenciador en la evaluación. Es fuente de criterios e indicadores de evaluación y están conectados con el resto de los componentes. Establecen la coherencia entre la política formativa, el contexto, los principios psicopedagógicos de enseñanza-aprendizaje y la consideración de los participantes. De esta forma son tomados como normas de

referencia para valorar el objeto de evaluación (Tejada, 1998). Resulta necesario entonces determinar con cuáles de esos referentes se van a operar para delimitar la bondad y el valor de las características que conforman el objeto de evaluación.

Los referentes acerca de la política formativa tienen que ver con los aspectos más generales determinados por la política educativa de una región, país y/o localidad; donde desempeña un papel importante el estado y las exigencias y aspiraciones de la sociedad en la formación de las nuevas generaciones. Las políticas quedan plasmadas como objetivos y aspiraciones en leyes, normas, programas y currículos. En su formulación entran en consideración planteamientos científicos, técnicos, ideológicos, políticos, culturales e incluso personales, religiosos o morales.

Los referentes del contexto tienen estrecha relación con las políticas de formación, pero en un marco más estrecho, centrado en el contexto en que se desarrolla; toman en cuenta las particularidades del proceso, las características de los alumnos, los recursos humanos, materiales y tecnológicos, de infraestructura y económicos con que se cuenta.

Los referentes psicopedagógicos de enseñanza-aprendizaje están definidos por las concepciones pedagógicas, psicológicas y didácticas que se implementan para desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Consideran los presupuestos teóricos, metodológicos y prácticos que se asumen y que están sustentados en la tradición educativa y los paradigmas conformados al respecto. Constituyen las concepciones, normas, leyes y principios del ámbito educativo en los que se basa la formación, la enseñanza, el aprendizaje, el modelo de escuela y las particularidades del proceso pedagógico. En muchos casos quedan plasmados en el modelo de escuela que dirige, orienta e investiga la formación.

Los referentes, según la consideración de los participantes, están muy ligados a los anteriores; en el terreno de los valores es imprescindible que se tomen en consideración los sujetos que se implican en el proceso formativo (docentes y alumnos), sus necesidades, intereses y motivaciones en estrecha relación con las concepciones ideológicas, filosóficas, políticas, científicas y culturales en las que se forman y preparan.

La determinación de los referentes posibilita el planteamiento de criterios e indicadores que permiten valorar los objetos de evaluación. La presencia de un juicio de valor es la característica esencial del

proceso, por tanto los **criterios** sobre los que se elaboran los juicios son elementos nucleares. Su construcción, definición, sus ponderaciones o exclusividad de su aplicación resulta una de las tareas más arduas de la evaluación.

Los **indicadores** de la evaluación son considerados como concreciones del objeto, quedan afectados en su selección por el referente, los criterios implicados para la valoración y la toma de decisiones y por la propia conceptualización del objeto a evaluar. Gairín (1993, pág. 94-95), citado por Tejada (1998, pág. 29), los definen como la *“concreción de un conjunto de fenómenos que definen y delimitan aspectos de un programa, y como elementos que facilitan la determinación de las modificaciones que se producen, resultan ser la parte más definida de la evaluación”*. Para Barbier (1993, pág. 66) son *“categorías de aprehensión de lo real”*. Constituye una derivación observable de un concepto que permite emitir un juicio sobre su presencia o ausencia.

Aunque el término *indicador* se define generalmente como un estadístico, Jaeger (1978), recomienda que todas las variables que representan un estado integrado o el cambio de estado de un grupo de personas, objetos, instituciones o elementos bajo estudio y que sean esenciales para informar de las transformaciones de las entidades o para la comprensión de su condición deben ser llamados indicadores. *“Yo no exigiría que los reportes / informes de estado o cambio de estado sean en forma cuantitativa, ya que la narrativa es a veces una mejor ayuda para la comprensión de los fenómenos que un informe numérico”* (Jaeger, 1978). Esta definición que considera la aceptación de indicadores no solo cuantitativos, es la que prevalece en la actualidad especialmente en las ciencias sociales; aspecto asumido por el autor, ya que la conjugación de indicadores tanto cuantitativos como cualitativos permiten un conocimiento y explicación más profundos del objeto de evaluación.

La instrumentalización remite a las **herramientas** que se utilizan para obtener la información considerada como necesaria para la evaluación; se refiere a los instrumentos y técnicas de recogida de información estructurada, semiestructurada o sin estructurar. Son susceptibles de tratamientos *cuantitativos* o *cualitativos* según el objeto; deben ser válidos, fiables y pertinentes, características técnicas exigibles a cualquiera de ellos. En resumen, complementariedad y triangulación de instrumentos.

El **evaluador** constituye un eje importante en el hecho evaluativo. Además de los implicados en el proceso formativo están los expertos, que permiten diferenciar entre evaluación interna y evaluación externa, entre heteroevaluación y autoevaluación. Una de las características de los evaluadores es la necesaria capacitación técnica para poder evaluar. El conocimiento de técnicas, instrumentos y metodologías, constituye un requisito formativo para los protagonistas de la evaluación (Tejada, 1998).

Los **destinatarios** del proceso evaluativo son aquellas personas o instituciones que leen el informe de evaluación y pueden utilizar de algún modo los hallazgos (House & Howe, 2001).

Los componentes abordados hasta el momento centran la atención en la definición del proceso evaluativo, permiten su operacionalización con carácter metodológico instrumental y explican la dinámica a seguir para desarrollarlo.

Organizar los diferentes componentes, sistematizar las fases de desarrollo e identificar los recursos necesarios requiere de un diseño diferenciado de la evaluación derivado del objeto, su ámbito y de sus propósitos, por consiguiente se traduce en una serie de decisiones complementarias.

Bajo esta perspectiva, se considera el **carácter metodológico de la evaluación**, el cual debe transitar por cuatro fases: la planificación, ejecución, análisis y por último el informe (Toranzos & Sozzo, 2003).

La **fase de planificación** permite articular todos los factores que intervienen en el proceso de evaluación con la intencionalidad de garantizar la veracidad y rigor de los datos, su validez y la eficacia de las conclusiones. En ella se contextualizarán los diferentes componentes y deberá al menos contemplar: el problema desencadenante de la evaluación, el objeto, el ámbito, la finalidad, sus funciones, los referentes, criterios e indicadores, el enfoque metodológico apropiado, los procedimientos e instrumentos de recogida de información, los mecanismos de discusión y elaboración de conclusiones, la asignación de responsabilidades, la temporalización del proceso evaluativo y los recursos materiales y humanos necesarios.

La **fase de ejecución** tiene como objetivo recoger la información necesaria para sustentar los juicios de valor. Del mayor o menor rigor con que se ejecuten todos sus pasos dependerá la fiabilidad y veracidad de la información y por consiguiente la validez de las conclusiones.

La **fase de análisis** tiene como propósito la elaboración de los datos recolectados mediante procedimientos racionales y estadísticos. Se trata de sintetizar lo obtenido para dar respuesta a los

propósitos de la evaluación. El estudio deberá realizar los análisis descriptivos, cuantitativos (frecuencia, comparaciones, tendencias) y cualitativos (análisis de contenido, narrativa) seguidos por los inferenciales (resultantes por ejemplo de contrastación, triangulación u otros) y la preparación de ser necesario de los nuevos análisis.

La **fase de elaboración del informe** considera un resumen del proceso evaluativo adecuado a las necesidades de la audiencia; con una síntesis de las fases seguidas, los resultados buscados y hallados, las conclusiones y recomendaciones relativas a las alternativas para la toma de decisiones.

La organización de la evaluación, a partir de las fases descritas, orienta de forma metodológica los pasos esenciales para organizar de forma sistémica las acciones que permitan el diseño, la ejecución, el análisis y la elaboración del informe ajustado a los objetivos del proceso y facilitar la obtención de información relevante para la toma de decisiones por los destinatarios. Estos elementos se asumen en la investigación para concebir los procesos de evaluación del software educativo.

1.2. Concepciones teóricas acerca de la evaluación del software educativo

La Informática es una ciencia que se aplica en casi todos los contextos de la sociedad actual. Una de las ramas en la que encuentra gran aceptación es en la educación. En este ámbito, los recursos que provee se utilizan en tres modalidades distintas: como objeto de estudio, como herramienta de trabajo y como medio de enseñanza-aprendizaje.

Sobre esta última, desde los propios inicios de esta ciencia ha encontrado muchos adeptos y se ha aplicado en todos los niveles educacionales. En esta esfera se aplican disímiles alternativas que transitan desde el desarrollo y aplicación de lenguajes de programación como el LOGO, software educativos con sus diferentes taxonomías, hasta las más recientes como las impuestas por el desarrollo de los servicios de Internet, la educación a distancia y las redes sociales.

El software educativo es un medio que evoluciona en la historia de la Informática a través del auge de otras tecnologías, por sus características y versatilidad se acomoda y adapta al desarrollo; por solo citar un ejemplo, hace diez años era poco probable contar con un software educativo que se ejecutara en un ambiente *on line*. En la actualidad se enriquece con las bondades de esta tecnología, al ampliar sus potencialidades didácticas como medio de enseñanza-aprendizaje.

Constituye un recurso que permite usar la computadora de forma didáctica. En la actualidad existen gran cantidad ellos insertados en la educación; diseñados y elaborados de diversas formas y con calidades distintas, por tanto es imprescindible que los docentes aprendan a seleccionarlos a partir de sus necesidades y a los criterios de diseño (Cova, Arrieta, & Riveros, 2008).

Autores como González C. (2000), hacen referencia a la calidad de los productos informáticos que llegan a las escuelas, adquiridos en el mercado como productos elaborados y con calidades diversas. Luego deben insertarse en un contexto educativo, por lo que es necesario realizar evaluaciones con el objetivo de determinar su nivel de adecuación al proceso enseñanza-aprendizaje.

La evaluación del software educativo constituye una preocupación constante en los investigadores, entre ellos existen diferentes posiciones: unas centradas en las características computacionales del recurso, y otras basadas en las pedagógicas y en el proceder metodológico para su implementación.

Contar con un software educativo que satisfaga las necesidades de estudiantes y profesores resulta una tarea ardua para quienes tienen la misión de elaborarlos adaptados a los requerimientos de un determinado contexto educativo. Bajo esta perspectiva se condiciona el uso pedagógico del software en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Resulta necesario que para su introducción en un contexto educativo determinado, los docentes deben ser capaces de analizarlos con vista a conocer sus potencialidades y limitaciones y en consecuencia, valorar sus posibilidades de utilización.

De igual forma, durante y posterior al uso, se deberá evaluar con el objetivo de valorar el medio desde su aplicación práctica y las estrategias didácticas empleadas en el cumplimiento de los objetivos propuestos, con el objetivo de tomar decisiones para futuras actividades o para el mantenimiento siempre que sea posible.

Los elementos abordados hasta el momento permiten comprender que la evaluación es una actividad permanente durante la concepción, desarrollo e implementación del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, aspecto que con generalidad se fracciona a dos momentos, durante el desarrollo y durante el uso. En este sentido y sobre el tema que versa la investigación, se hace referencia al carácter sistémico y sistemático que debe dirigir la evaluación del software educativo.

1.2.1. La evaluación del software educativo

La revisión de diversos trabajos que abordan la evaluación del software educativo permiten determinar su aplicación en tres ámbitos fundamentales, durante el desarrollo del medio, su selección y el uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje, (Alba, 1992); (Clarke, Pete, & Naidoo, 1997); (Dorrego, 1998); (Marquès, Dorado, Del Moral, Estebanell, & Navarro, 1998); (Marquès, 1998); (Morales, González, Carmona, & Espíritu, 1999); (Galvis Á. , 2000); (Le Roy, 2001); (Cataldi, 2000; 2001); (Cabero & Duarte, 2002); (Díaz-Antón, Pérez, Grimán, & Mendoza, 2003); (Córica & Hernández, 2004); (Murillo, 2005); (Coloma O. , 2008); (Cova, Arrieta, & Riveros, 2008), por sólo citar algunos. Su análisis permite plantear que estas propuestas se diferencian en cuanto a la propia concepción del proceso de evaluación.

Señala Rodríguez-Ornés (1999), que básicamente las formas de evaluación del software son desarrolladas por grupos profesionales como *MicroSIFT (Microcomputer Software and Information for Teacher)*, *EPIE (Educational Products Information Exchange)*, *MECC (Minnesota Educational Computing Consortium)*, *The National Council of Teachers of English* and *The National Council of Teachers of Mathematics*.

Según esta autora, la primera institución dedicada a informar sobre el software educativo fue la *Microcomputer Information for Teacher (MicroSIFT)*, fundada en 1979 en Estados Unidos. El principal objetivo fue proporcionar un instrumento que sirviese de base para la selección y revisión del software a partir de una guía cuidadosamente documentada y completa (*Evaluator's Guide for Microcomputer – Based Instructional Packages*), que permitiera juzgar el valor docente de estos programas.

La evaluación del software educativo, al ser un tema objeto de estudio por parte de la comunidad científica internacional y nacional, requiere de un necesario análisis para comprender los principales puntos de consenso y de divergencia que establecen y cómo tributan en la concepción de este proceso. Al respecto es oportuno señalar las principales definiciones que sobre este término se enuncian. Alba Pastor define la evaluación del software educativo como un “...proceso a través del cual se recoge información sobre su validez dentro de un contexto educativo, a partir de la utilización del mismo por alumnos y docentes” (Alba, 1992, pág. 218).

Refiere Galvis (1993), que la evaluación del software educativo no es una tarea equivalente al control de la calidad de estos, reconoce que la verificación del cumplimiento de criterios deseables en el medio

es un aspecto importante, pero no es sinónimo de un buen software educativo, lo será en la medida en que satisfaga las necesidades de los usuarios (alumnos y docentes), lo que no es independiente del medio, ni del rol que asuma el profesor.

Pere Marquès refiere que evaluar software educativo “...significa estimar en qué medida el elemento evaluado tiene unas características que se consideran deseables y que han sido especificadas a partir de la consideración de unos criterios. Por lo tanto toda evaluación exige una observación, una medición y un juicio” (Marquès, 1995).

Según Morales, González, Carmona, & Espíritu (1999), 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. La primera se refiere a las listas de cotejo y la segunda la guía de evaluación. Sin embargo, se considera que, aunque pertenecen a paradigmas de evaluación diferentes, las dos en realidad son complementarias ya que prácticamente no existe una guía de evaluación que no contenga en algún punto una lista de cotejo, y por otro lado, no es posible concebir un proceso evaluativo sin el desarrollo de determinados criterios a evaluar.

Para Zulma Cataldi, constituye “...un proceso que consiste en la determinación del grado de adecuación de dichos programas al contexto educativo” (Cataldi, 2000, pág. 37). Cuando un producto de este tipo llega a un determinado contexto educativo este tuvo que ser analizado y evaluado.

Por su parte González, configura una concepción de la evaluación como “una posibilidad de reflexionar sobre lo educativo y de generar conocimiento sistemático y válido sobre lo educativo” (González, 2000, pág. 3). Sin embargo este autor solo centra el proceso para revisar y complementar las guías de uso con la finalidad de ayudar al usuario, sobre todo al docente en el uso del programa; hace énfasis en los aspectos pedagógicos, metodológicos, ideológicos y culturales que contiene.

Chiarani y otros, declaran que “...es examinar si el software educativo sometido a evaluación cumple con los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje.” Plantea que un software educativo “será valioso, sólo si satisface las necesidades de docentes y alumnos” (Chiarani, Pianucci, Lucero, & Terranova, 2005).

Montenegro (2008), considera que al hablar de programas educativos se debe incidir en la idea de que una determinada valoración puede estar realizada desde una o varias perspectivas. Cuando se plantea la utilización de un programa informático hay que tener en cuenta una serie de elementos que van a condicionar su elección y modos de utilización.

En todas las definiciones, la evaluación está centrada en la determinación del grado de adecuación del medio al contexto educativo, ya sea para su desarrollo, selección o su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde el punto de vista del autor de esta tesis, las definiciones asumidas por estos autores tienen validez. Sin embargo, se considera que en ellas existe una fragmentación y no describen las características que debe poseer esta actividad. Por una parte Alba Pastor (1992) y Montenegro (2008), la identifican durante la selección y el uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje; por otra, Cataldi (2000), la direcciona durante el diseño y desarrollo del medio, mientras que Galvis (1993); Marquès (1995) y Chiarani, Pianucci, Lucero, & Terranova (2005), la especifican de forma general.

Es por ello que, aunque se comparten estas definiciones, se consideran insuficientes para abordar el proceso de evaluación en toda su magnitud. La evaluación debe ser desarrollada en diferentes momentos y con finalidades diversas, elementos que a juicio del autor ilustran el **carácter sistemático** que la dirige durante las diferentes fases del ciclo de vida de un software educativo.

Para comprender esta característica resulta preciso determinar qué se entiende por ciclo de vida del software educativo. Estos medios transitan por una serie de etapas, en cada una de ellas se definen los procesos, las actividades y las tareas a desarrollar. Establecen el orden del proceso de software y los criterios a tener en cuenta para poder pasar de una etapa a otra.

Según Sigwart (1990), se denomina “*ciclo de vida, a toda la vida del software, comenzando con su concepción y finalizando en el momento de la desinstalación del mismo*”, aunque a veces se habla de ciclo de desarrollo para denominar al subconjunto del ciclo de vida que empieza en el análisis y finaliza con la entrega del producto.

El tema del ciclo de vida se aborda por organizaciones profesionales y organismos internacionales como la IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) y la ISO/IEC (*International Standards Organization / International Electrochemical Commission*), que publican normas como la IEEE para el

desarrollo de procesos del ciclo de vida del software (IEEE, 1991) y la Software Life-cycle Process. (ISO, 1994).

Según la norma 1074 de la IEEE, define al ciclo de vida del software como “*una aproximación lógica a la adquisición, el suministro, el desarrollo, la exportación y el mantenimiento del software*” y la norma ISO12207, la define como modelo de ciclo de vida al “*marco de referencia, que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida del sistema desde la definición de requisitos hasta la finalización de su uso*” (Piattini, 1996). Esta última definición es considerada por el autor de la tesis como una de las más completas, ya que en ella se complementan las anteriores y especifica en detalle todos los procesos por los que transitan estos recursos desde su concepción, desarrollo y uso.

En el ámbito del software educativo, Galvis (2000, pág. 70), ofrece un modelo sistemático para la selección o desarrollo de estos medios al que denomina doble ciclo de vida. Según este autor, el punto de partida de ambos ciclos es la identificación de necesidades educativas reales que conviene atender con un medio de este tipo. En dependencia del resultado final de esta etapa, se procede en sentido contrario a las manecillas del reloj, cuando se trata de seleccionar un software educativo; pero en sentido del avance, cuando se necesita elaborar uno nuevo. Entonces se requieren al menos dos etapas más, una de diseño y una de desarrollo; a través de ellas se logra obtener un producto de software educativo.

En cualquiera de los ciclos, una vez que se ha seleccionado o elaborado es preciso evaluarlo, bajo las condiciones que determinaron su diseño, con un grupo piloto de alumnos que pertenezca a la población objeto. Constituye la base para comprobar la factibilidad de llevarlo a la práctica en gran escala, para rediseñarlo, ajustarlo o desecharlo. Con posterioridad, durante su implementación en un contexto educativo, se debe realizar una evaluación con el objetivo de establecer la efectividad del material, esta evaluación se denominada como prueba de campo. Es consideración del autor asumir este modelo de ciclo de vida por ser dinámico, integral y aplicable en situaciones de selección o desarrollo de software educativo.

Retomar la idea anterior, acerca de la característica sistemática que deben dirigir la evaluación durante todo el ciclo de vida de un software educativo y al tomar en consideración el modelo propuesto por Galvis (2000), resulta preciso describir cuáles procesos evaluativos deben ser desarrollados.

El punto de partida de ambos ciclos, es la identificación de las necesidades educativas reales que conviene atender con un software educativo, se hace necesario realizar una evaluación para la selección del software educativo existente que pueda dar solución a la insuficiencia detectada, en caso contrario puede procederse a desarrollar uno nuevo.

Una vez decidido crear un nuevo medio se requiere aplicar procesos evaluativos cuando se elabora su diseño pedagógico, informático, comunicacional y técnico, que permita juzgar sus componentes y determinar si favorece el logro de los requerimientos en su forma más eficiente. De esta forma resulta imprescindible evaluar su implementación, tanto para los productos parciales como finales y por último realizar una evaluación contextual antes de su generalización en un determinado contexto educativo.

Luego, en su introducción se requiere que antes, durante y después de su aplicación sea evaluado con el objetivo de conocer el impacto que ha generado en el aprendizaje, las oportunidades, ventajas y dificultades que como material didáctico constituye para el docente y los alumnos, lo que permitirá la adecuación de la práctica educativa, el mantenimiento del software o su desestimación.

Estos elementos facilitan comprender el carácter sistemático de la evaluación del software educativo y puede ser representado en el **doble ciclo de vida de un software educativo** propuesto por Galvis (2000) y se asume para el estudio del objeto de investigación. La siguiente figura ilustra lo descrito.

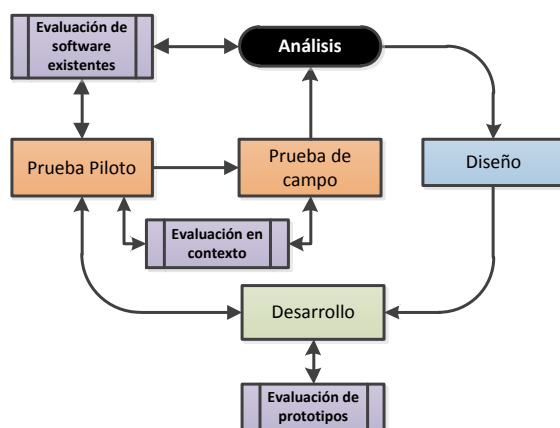


Figura 1. La evaluación del software educativo en el doble ciclo de vida. Galvis (2000), adaptado por el autor.

Las evaluaciones referidas con anterioridad son objeto de análisis en diferentes trabajos, en ellas el autor de la tesis aprecia la existencia de una dicotomía respecto a la generalidad con que se aborda la evaluación del software educativo. Algunos autores como Bork (1986); Alba Pastor (1992); Marquès (1995; 1998); Dorrego (1998); Cataldi (2000); Galvis (2000); Cabero (2002); Murillo (2005); Barrueco (2009), señalan que, tradicionalmente la evaluación está centrada durante el diseño y desarrollo del software educativo, se tiende a valorar aspectos puramente técnicos y en menor medida los pedagógicos, psicológicos, didácticos y comunicacionales; y se descuidan los procesos evaluativos durante la selección y uso en el contexto educativo. Por otra parte se comprueba la existencia de variada literatura que aborda la evaluación durante la selección y el uso de un software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los trabajos de Johnston (1987); OTA (1988); Sancho (1994); Clarke, Pete, & Naidoo (1997); Marquès, Dorado, Del Moral, Estebanell, & Navarro (1998); Marquès (1999); Morales & otros (1999); Poole (1999); Cataldi (2001); Squires & Mc Dougall (2001); Le Roy (2001); Soto & Gómez (2002); Roche & Giraldo (2002); Díaz-Antón & otros (2003); Córca & Hernández (2004); Chiarani & otros (2005); Barroso & otros (2007); Coloma (2008) y Salazar & otros (2011), dan fe de ello.

Al respecto, es consideración del autor de la tesis que, la evaluación durante el desarrollo y el uso pedagógico del medio y el efecto que causa su introducción en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tienen puntos de consenso y divergencias que son necesarios tener en cuenta, aspectos que serán abordados a continuación.

1.2.2. La evaluación en el ámbito del diseño y desarrollo del software educativo

La evaluación durante el diseño y desarrollo del software educativo cumple determinadas funciones que se corresponden con la formativa y la sumativa formuladas por Scriven (1967) y que fueron descritas en el epígrafe 1.1.

La evaluación formativa del software educativo se aplica con vistas a determinar el nivel de adecuación al contexto educativo y facilitar la toma de decisiones para su mejora. Su finalidad, consecuentemente y como indica su propia denominación, es mejorar o perfeccionar el producto que se desarrolla para obtener una versión del software educativo. La evaluación sumativa se aplica una vez que se obtiene una versión final del medio y determina el valor del producto para su utilización en un contexto de

enseñanza-aprendizaje, no pretende la mejora del medio, al menos de forma inmediata (Bork, 1986). En ambas se organizan una serie de actividades que facilitan la determinación del valor del software educativo, para ello se concibe el desarrollo de pruebas con usuarios potenciales del producto (alumnos y docentes) en un contexto educativo real (Coloma O. , 2008). Se considera oportuno esclarecer las funciones de cada una de ellas a través de la siguiente tabla.

Tabla 1. Funciones de la evaluación del software educativo. Elaboración propia

Funciones de la evaluación del software educativo durante el diseño y desarrollo.	
Evaluación formativa	Evaluación sumativa
Es aplicable a la evaluación durante el proceso de desarrollo del software educativo.	Es aplicable a la evaluación del software educativo terminado.
Se incorpora al mismo proceso de desarrollo como una etapa más.	Se sitúa puntualmente al final del proceso de desarrollo del software educativo, cuando éste se considera terminado.
Su finalidad es la mejora del software educativo.	Su finalidad es valorar positiva o negativamente el grado de adecuación al contexto educativo para ser empleado como medio de enseñanza-aprendizaje.
Permite tomar medidas de carácter inmediato.	Permite tomar medidas a mediano y largo plazo.

En la evaluación del software educativo se reconocen dos tipos que con generalidad se asocian a la evaluación formativa y sumativa, ellas son la interna y externa (Bork, 1986); (Marquès, 2005). Sin embargo, es necesario señalar a juicio del investigador, que estas son condicionadas por los agentes o actores que participan en la evaluación. La interna es aquella que es llevada a cabo por los propios desarrolladores (autoevaluación) y la externa cuando participan evaluadores que no pertenecen al equipo de desarrollo, para minimizar la subjetividad de los resultados (evaluación por expertos o especialistas). Ambas son necesarias y se complementan mutuamente, conducen a ofrecer información a los desarrolladores con vista a la toma de decisiones para perfeccionar el diseño e implementación del software educativo, para adecuarse a las necesidades y exigencias del contexto educativo en el que se empleará como medio de enseñanza-aprendizaje.

Otros estudios desarrollados permiten explicar este proceso en las primeras etapas del ciclo de vida de un software educativo. En el ámbito internacional, Dorrego (1998), propuso un modelo para la producción y evaluación formativa de videos y software educativos, sustentado en la Teoría Instruccional de Gagné y en el enfoque de procesamiento de la información. Propone la aplicación de pruebas para la obtención de información sobre posibles fallas y corregirlas, considera la evaluación de prototipos con estudiantes para conocer sus efectos; aunque detalla en términos generales las acciones

a realizar, no especifica los criterios e instrumentos de evaluación que son necesarios para implementarla.

Marquès (1999), considera que en este ámbito se debe aplicar una evaluación contextual, centrándose en el uso pedagógico, que facilite comprobar el nivel de eficacia y eficiencia que se alcanza en el logro de los objetivos y es partidario de la existencia de una relación entre los diseñadores y los usuarios potenciales (alumnos y profesores).

Galvis (2000), integra a través del doble ciclo de vida de un software educativo los tipos de evaluación a realizar y describe el proceso de forma sistemática. Esta concepción durante las diferentes etapas del ciclo de vida del software educativo, así como la aplicación de variedad de pruebas realizadas por diversas fuentes informantes, la especificación de variables, indicadores y criterios de evaluación, constituyen sus mayores aportes. Aunque se considera que fragmenta demasiado el proceso evaluativo al declarar términos, métodos e instrumentos variados, extensos y generales, que atentan contra la comprensión y claridad de su propuesta para su implementación.

La investigadora Zulma Cataldi, se encarga de proveer una metodología de diseño, desarrollo y evaluación del software educativo (Cataldi, 2000), sustentada en un modelo de prototipos evolutivos con refinamientos sucesivos y ofrece un marco metodológico para su elaboración. Considera la evaluación como un subproceso que facilita el rediseño del producto con vistas a su adecuación al contexto educativo. Según esta autora se deben tener en cuenta la aplicación de evaluaciones por los propios desarrolladores (evaluación interna), por expertos (evaluación externa) y una en un contexto educativo con usuarios reales. Sin embargo no se describe el proceder metodológico a emplear en cada una de ellas; en el caso de la evaluación contextualizada se limita el proceso a la interacción de alumnos y docentes con el medio y aplicar test de conocimientos para comparar el nivel de asimilación de los contenidos que aborda el software educativo entre dos grupos de control.

En el ámbito nacional, Del Toro y un grupo de colaboradores, conciben un modelo de evaluación formativa de Materiales Instruccionales Basados en Computadora, sustentado en las tres fases de la evaluación formativa propuestas por Dick (1987), citado en Del Toro y otros (1995), la evaluación uno a uno, en pequeño grupo y la de campo. El modelo no trasciende las fases del desarrollo del software educativo dentro del ciclo de vida y aunque hace referencia a las diversas evaluaciones que se deben

aplicar en este ámbito, no se especifican los procedimientos metodológicos para su implementación y los instrumentos que permitan obtener información para la toma de decisiones.

De igual forma, el Grupo de Expertos del MINED propuso un documento que recoge indicaciones generales y una ficha de catalogación y evaluación del software educativo con vista a evaluarlos durante el diseño y desarrollo (MINED, 2002). Supuso la especificación de criterios a tener en cuenta y un instrumento para constatar sobre esta base el nivel de adecuación del software al contexto educativo. Aunque constituyó un intento de unificar criterios para realizar la evaluación del software educativo en etapas de validación, un análisis al instrumento permite conocer que no traspasa la catalogación y no se ofrecen mecanismos para el análisis de la información que se recopila.

Labañino (2002; 2005), ofrece una guía para la validación pedagógica de Hiperentornos de Enseñanza-Aprendizaje para ser utilizada por los especialistas durante el control de la calidad de los productos antes de su introducción en un contexto educativo. Su principal limitación consiste en la restricción a esta tipología del software.

Martín (2006), presenta un instrumento para el diagnóstico de la efectividad del diseño didáctico de la Colección el Navegante, define un grupo de indicadores para medir la efectividad del software de esta colección, se construye acorde a las exigencias y características del contexto educativo y las especificaciones de los hiperentornos de enseñanza-aprendizaje. Se limitan a ser específicos, puntuales y condicionados a las particularidades de la colección.

En este estudio, se aprecia un relativo consenso a implementar evaluaciones por los propios desarrolladores, por expertos y evaluaciones contextualizadas con alumnos y docentes reales, que se comparten por el autor de la tesis; sin embargo, no se evidencia un adecuado enfoque metodológico que oriente su desarrollo e implementación, existencia de una marcada fragmentación de los procesos, la carencia de instrumentos y técnicas apropiadas para su aplicación y mecanismos que faciliten el análisis de la información que se obtiene para la toma de decisiones.

Los elementos que se señalan abarcan las primeras etapas del ciclo de vida del software educativo y contribuyen a la obtención de un medio para su posterior uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, en el resto del ciclo se desarrollan otras que se identifican con la selección y el uso de estos recursos en un contexto educativo determinado.

1.2.3. La evaluación del software educativo durante la selección y el uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje

En el ámbito del uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el autor considera necesario precisar que existen dos momentos esenciales donde se aplican procesos evaluativos: durante la selección y durante su utilización. Ambas tienen particularidades diversas y son objeto de estudio por parte de la comunidad científica, es por ello que se analizarán por separado.

La selección del software educativo

En la bibliografía acerca de la selección del software educativo, se precisa la necesidad que tienen las instituciones educativas y los docentes en particular de determinar aquellos productos existentes en el mercado o en la propia institución que satisfagan las necesidades del contexto educativo para ser utilizados como medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se reconocen los trabajos realizados en esta dirección que abordan esta problemática de forma general y son aplicables a cualquier software educativo con independencia del área del conocimiento que trata y otros más puntuales (Sancho, 1994); (Marquès, Dorado, Del Moral, Estebanell, & Navarro, 1998); (Varela, 1998); (Rodríguez-Ornés, 1999); (Rodríguez R. , 2000); (Le Roy, 2001); (Squires & Mc Dougall, 2001); (Marquès, 2005); (Murillo, 2005); (Pérez, Díaz-Antón, Grimán, & Mendoza, 2005); (Coloma O. , 2008).

Del análisis, se puede observar la utilización indistinta de términos como: “catalogación”, “selección”, “evaluación” y “revisión”, en todos los casos referidos al proceso que siguen los docentes para analizar las características de uno o varios software educativos respecto a las exigencias del contexto antes de su utilización en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Acerca de la selección del software educativo, Marquès (1995), refiere que los docentes que planteen el uso de estos materiales deberán reflexionar previamente sobre sus características y evaluar de forma objetiva su calidad técnica, pedagógica y funcional.

Squires & Mc Dougall, consideran la selección como *“la valoración que hacen los profesores del software con antelación a su empleo con grupos de estudiantes en el aula o con alumnos individuales”* (Squires & Mc Dougall, 2001, pág. 15).

Por su parte Coloma, la define como “...el proceso de decisión, que realizan los agentes educativos, con respecto a un software educativo o grupo de ellos, antes de su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de criterios preestablecidos, del diagnóstico de los usuarios potenciales del medio y del contexto en que será empleado, que garantice el cumplimiento de los objetivos previstos con su empleo” (Coloma O. , 2008, pág. 60).

Estos autores consideran el proceso como una actividad que facilita la obtención de información sobre la valoración de las características, posibilidades y limitaciones de uno o varios software educativos antes de ser empleados como medio de enseñanza-aprendizaje, ajustado a las exigencias del contexto educativo. Sin embargo, se reconoce que la habilidad para seleccionar software educativo depende en gran medida de la formación, la experiencia de los docentes y la existencia de metodologías asequibles y flexibles que los orienten.

Señala Sancho (1994) y Coloma (2008), que la selección del software educativo puede cumplir varias funciones:

- Adquisición del software educativo por parte de las instituciones docentes.
- Búsqueda de criterios para su utilización didáctica y el análisis de las posibilidades cognitivas que propicia.
- Determinar las alternativas del empleo del software en función de los objetivos y las actividades docentes.
- Valoración de las posibilidades de uso aun cuando determinados indicadores evaluados presenten dificultades que afecten la adecuación del software al contexto educativo.
- Proponer la modificación o el rediseño de software educativos concretos, que potencien el cumplimiento de determinados objetivos a partir de estrategias específicas, si existen las condiciones para ello.
- Decidir la no pertinencia del uso de un determinado software educativo por no satisfacer las exigencias del contexto.

Se asumen estas funciones y se considera que no son excluyentes, sino más bien complementarias; condicionada por las intenciones, necesidades y experiencia de los docentes en la actividad.

Se concuerda con Coloma (2008), que en el proceso de selección se conciben dos fases. Una primera centrada en la *evaluación preactiva* del software educativo, la cual concluye con la toma de decisiones acerca de si el medio satisface o no las exigencias del contexto educativo y la segunda consiste en *la planificación de los momentos de uso* dentro de la proyección del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La planificación de los momentos de uso resulta una actividad compleja, puesto que debe exigir un análisis exhaustivo del software educativo y los objetivos del currículo, programa de la asignatura o área del conocimiento en que se empleará. El trabajo con esta fase debe ser sistemático, a fin de interactuar de acuerdo con el progreso del programa de la asignatura y su enriquecimiento progresivo.

En la revisión de trabajos acerca de la selección del software educativo se pudo conocer que en 1988, dada la cantidad de propuestas existentes, la Agencia para la Evaluación Tecnológica del Congreso de los Estados Unidos, unificó criterios a partir de los instrumentos utilizados por parte de 36 agencias públicas y privadas de evaluación del software (OTA, 1988). El resultado de esta unificación determinó las características educativas y técnicas a considerar; en las que se tratan aspectos muy específicos y no detallan a plenitud las potencialidades y limitaciones pedagógicas, didácticas y psicológicas presentes o no en el recurso. Se considera que, la propuesta se centra más en la adquisición del software en el mercado que en la selección de alternativas de uso para su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, Sancho (1994), refiere que al plantear criterios de evaluación se debe considerar que todo medio de este tipo está compuesto por una serie de elementos internos (contenidos, imagen, sonido, etc.) susceptibles de evaluación independiente, sin embargo, no toma en cuenta que la evaluación no debe limitarse exclusivamente a aspectos generales, sino que cada uno de ellos debe valorarse con un carácter puntual y general que permita identificar el nivel de implicación de un aspecto/criterio en el nivel de adecuación del software educativo al contexto en que se empleará como medio de enseñanza-aprendizaje.

Pere Marquès en su sitio web describe diferentes propuestas de evaluación que abordan los aspectos más significativos de estos medios a través de fichas de catalogación, valoración y evaluación de la calidad del software para ser utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Su análisis permite inferir la variedad de características presentes o no en ellos; se referencian en sentido general y no se

contextualizan (Marquès, Dorado, Del Moral, Estebanell, & Navarro, 1998). En otro artículo señala que la selección siempre se realizará de manera contextualizada en el marco de cada intervención educativa concreta y argumenta la importancia de determinar las posibles formas de utilización para el diseño de actividades de enseñanza-aprendizaje (Marquès, 2005), aspecto que se asume como vital para su utilización.

Autores como Poole (1999), afirman la necesidad de las listas de control como prerrequisito para la selección del mejor software existente. Sin embargo, se concuerda con otros como Squires & Mc Dougall (2001) y Cabero & Duarte (2002), cuando cuestionan su poco valor; puesto que dependen del docente, el currículo, la estrategia a emplear y las características de los alumnos y se enfocan en las particularidades propias del medio, en detrimento de los aspectos didáctico-pedagógicos que faciliten el uso. Bajo esta visión se considera que en toda propuesta de evaluación deben existir criterios generales que aborden las características deseables del software, que faciliten el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje y a partir del análisis del contexto educativo, se adecuen a las necesidades y exigencias del currículo, los alumnos y los docentes.

Un grupo de investigadores del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa de México propuso un modelo de evaluación del software educativo. Señalan que no se puede abordar la evaluación aislada del contexto y los procesos por los que transita el software antes de llegar a una institución educativa o sin tener en cuenta los objetivos planteados por quienes desarrollan la evaluación. Centran la atención en el desarrollo de un modelo que responda a las características de comprensivo, integral, continuo y permanente (Morales, González, Carmona, & Espíritu, 1999).

Por otra parte, Rodríguez-Ornés (1999), confiere gran importancia al diseño de instrumentos eficaces de evaluación del software que contribuyan a una adecuada selección; deben ser sencillos, breves, de fácil comprensión, atractivos y estar disponibles. Estas características se comparten, pero se insiste que en su confección deben propiciar la obtención información descriptiva-valorativa del medio que faciliten los análisis posteriores.

Galvis (2000), señala la necesidad del análisis de los criterios valorativos de los diferentes actores que participan en el proceso de evaluación, puesto que pueden existir apreciaciones diferentes sobre un determinado software educativo; cada evaluador puede tener intereses y preocupaciones diferentes

según su especialidad o experiencia. Además de estos elementos, el autor de la tesis adiciona que, se deben tener presente las diferencias que imponen los contextos educativos en que se empleará como medio de enseñanza-aprendizaje, elemento que condiciona fuertemente la evaluación y sus resultados. Por su parte, González (2000), considera la necesidad de un enfoque de evaluación del software educativo que oriente al docente en la utilización del medio en un contexto educativo, donde los resultados del proceso deben traducirse en una guía de uso y se incita a una reflexión centrada en las orientaciones necesarias para lograr una descripción del uso posible y pedagógicamente viable del programa.

Cabero & Duarte (2002), concuerdan con Squires & Mc Dougall (2001), al ser partidarios de una perspectiva de evaluación colaborativa entre las diferentes personas que intervienen en el proceso de diseño, producción y utilización del mismo; es decir, diseñadores, profesores y alumnos. La perspectiva es desarrollada como punto de vista para fundamentar la selección del software. Sin embargo, pocas veces en esta interacción de perspectivas es posible la relación entre diseñador y los usuarios del software (alumnos y docentes).

Martínez y otros (2002), consideran que en la selección y uso del software educativo existe la necesidad de una cualificación informática de docentes y alumnos, mientras que autores como Soto & Gómez (2002); Chiarani, Pianucci, Lucero, & Terranova (2005) y Salazar, Reyes, & Novas (2011), señalan las ventajas de utilizar herramientas informáticas en el proceso de evaluación.

Díaz-Antón, Pérez, Grimán, & Mendoza (2003), proponen una alternativa cuantitativa para el desarrollo del proceso ante la necesidad de disponer de una herramienta de medidas de estándares de calidad que sea de utilidad a desarrolladores, así como a los interesados en adquirir software por parte de docentes e instituciones educativas.

Como mayor aporte de estos autores se considera, la normalización del proceso para adaptarse a las medidas de estándares según la Norma ISO/IEC 9196; pero se es del criterio que su propuesta resulta sumamente extensa, al suponer un total de 276 métricas de evaluación y la aplicación de variedad de instrumentos como son: formatos de fichas técnicas, de catalogación y de evaluación. Además, estas limitaciones se agudizan por las relaciones que se deben establecer entre la cantidad de software existentes, los objetos de evaluación y el tiempo que disponen los docentes y alumnos para aplicarla.

Barroso, Medel, & Valverde (2007), proponen una escala de evaluación sistemática del software educativo que facilita la toma de decisiones para su adquisición y uso respectivo.

Coloma (2008), integra los procesos de selección, uso y evaluación en una concepción didáctica para la utilización del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se describe de forma muy detallada su aplicación, sin embargo solo está orientada al ámbito de la selección y uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otros autores hacen referencia al proceso de selección pero centrado en software puntuales para diferentes áreas del conocimiento o evaluar diferentes aspectos:

- Gómez (2002), propone un instrumento para analizar y evaluar valores explícitos o implícitos en el software educativo dirigido a los grados de la Educación Obligatoria en España.
- Roche & Giraldo (2002), señalan la necesidad de validar la bondad y eficiencia de los software educativos empleados en la enseñanza de la asignatura Electrónica, basándose en las posibilidades, limitaciones y efectividad de estos medios.
- Tuñón (2003), presenta una serie de indicadores para evaluar software educativo en el área de la Física, los que son fundamentados desde la didáctica de esta disciplina.
- Hernández (2007), ofrece un modelo de evaluación del software educativo para la enseñanza de la Matemática como herramienta de apoyo al docente en la toma de decisiones para la selección.

Estas propuestas difieren fundamentalmente en la especificación de criterios e indicadores de evaluación; de forma general son organizados en aspectos pedagógicos, comunicacionales y técnicos. Son condicionados fundamentalmente por las didácticas especiales de las áreas del conocimiento que abordan. Además, no describe el proceder metodológico y los instrumentos de evaluación que se requieren aplicar, en el caso que los tienen en cuenta, estos son presentados de forma parcial.

En sentido general se aprecia que la selección del software educativo constituye un proceso de evaluación donde los docentes valoran las características del medio según el contexto educativo en el que se empleará y determinarán las alternativas de uso para facilitar su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. No obstante, se considera la existencia de insuficiencias respecto al marco metodológico que facilite su implementación y el establecimiento de criterios contextualizados para la valoración.

La evaluación del uso del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje

El uso del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje es un tema abordado por diversos autores, sin embargo es de interés, dado el tema de la presente investigación, aquellos que hacen referencia a la evaluación durante y después del uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta evaluación, a juicio del autor de la tesis, constituye una de las más importantes dentro del ciclo de vida del software educativo. Permite comprender con mayor realidad el valor del medio, su adecuación al contexto educativo y las estrategias didácticas seguidas en su implementación; además, es una de las más complejas para la aplicación por parte de los docentes, dado por el tiempo requerido para su implementación, la preparación y experiencia, así como la existencia de propuestas que solventen estas dificultades. A pesar de reconocer estas necesidades, se considera que es una de las menos abordadas por la comunidad científica, en esta dirección se reconocen los trabajos de varios autores.

Marquès (1995), señala que la forma en que un software educativo se utiliza en un contexto educativo concreto, con independencia de su calidad técnica y pedagógica, requiere de un proceso de análisis para valorar en qué medida las actividades realizadas con los alumnos, son las más idóneas para alcanzar los objetivos propuestos; y en correspondencia analizar de qué manera pueden ser organizadas para actividades futuras. En esta evaluación contextual se tienen en cuenta los objetivos educativos que se pretenden y el grado en que se logran, el empleo de los recursos disponibles, las características de los alumnos y la metodología utilizada por el profesor.

Clarke, Pete, & Naidoo (1997), consideran un enfoque centrado en una matriz de evaluación que posibilita determinar los métodos a aplicar para evaluar aspectos tales como el contenido y diseño del programa, su efectividad, reacciones y opiniones de los usuarios, el conocimiento y habilidades adquiridas con el uso del programa. A juicio del autor, este modelo a pesar de utilizar diversas herramientas para la obtención de la información desde diversas fuentes, se aprecia que están restringidas a la interacción del usuario (alumnos y docentes) con el software educativo, desvirtuándose otros tipos de actividades de enseñanza-aprendizaje mediadas por estos recursos mucho más ricas en el plano didáctico y metodológico.

De igual forma en la propuesta de Galvis (2000), se reconocen sus aportes en esta área de la evaluación, en la práctica declara la aplicación de pruebas con alumnos. En el doble ciclo de vida,

considera el desarrollo de la prueba piloto y la de campo, ellas se aplican una vez que se determina la utilización de un software existente para dar solución a un problema educativo determinado o la aplicación práctica de uno que se elabora previamente a partir de una necesidad, todo depende de la dirección del ciclo de vida que se sigue hasta el momento. Ver epígrafe 1.2.1.

Las diferencias entre una y otra radican en que, la prueba piloto se realiza con una muestra de alumnos representativa, con la finalidad de que los efectos positivos o negativos puedan ser controlables y se logre aprender de la experiencia sin que se creen efectos masivos; mientras que en la de campo se trabaja con toda la población.

Señala que, según los resultados de la prueba piloto, la toma de decisiones debe estar enfocada hacia tres variantes: desechar el material, ajustarlo parcialmente o incluso reelaborarlo. Sin embargo, es criterio del autor de esta tesis que existe otra perspectiva, centrada en la estrategia didáctica empleada por el docente en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje mediada por el software educativo. En esta dirección se concuerda con Marquès (1995) y Coloma (2009), cuando consideran que el valor pedagógico no radica solo en la calidad intrínseca del software educativo, sino además en el uso que se haga de él a través del diseño y desarrollo de estrategias didácticas. Es necesario que durante su utilización se apliquen instrumentos que permitan evaluarlas, así como, el efecto que causa en el aprendizaje de los alumnos y por consiguiente facilitar la reorientación de las estrategias empleadas. No tener en cuenta estos elementos conduce a reducir las pruebas a sesiones de interacción de los alumnos y docentes con software educativo para valorar la calidad pedagógica y técnica.

Bajo esta perspectiva se reafirma la posición que asume Cataldi (2001), cuando se refiere a esta evaluación como una de las más representativas, puesto que informan de las reacciones de los usuarios ante el software educativo y dan cuenta de su eficacia. Se toman en consideración las variables involucradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje tales como el docente y su estilo, las características de los alumnos, el tiempo, el modo de uso y el currículo.

En su investigación, Coloma concibe la evaluación del uso del software educativo como una evaluación *postactiva* y la define como un *“proceso sistemático de recogida de datos, que se lleva a cabo durante y luego del empleo del software educativo, para obtener información, con el objetivo de valorar el efecto*

del mismo en el cumplimiento de los objetivos previstos con su aplicación y la toma de decisiones para mejorar el empleo en actividades posteriores” (Coloma O. , 2008, pág. 64).

El autor de la tesis, concuerda con la intencionalidad de este proceso, referida a la valoración de la medida en que el software empleado contribuye a los objetivos propuestos y a la mejora de las estrategias de uso a través de refinamientos sucesivos. No se niega la posibilidad de ofrecer información fiable sobre la calidad del medio visto como aplicación informática y para el mantenimiento. Para su aplicación concibe el proceso en dos direcciones, a través de la acción del docente y a partir de los criterios de los alumnos.

Al respecto se considera que para este tipo de evaluación resulta imprescindible aplicar métodos empíricos que provean información desde diferentes fuentes y permitan cumplir con los fines de la evaluación. Se requiere el desarrollo de observaciones a diversas actividades que ejecutan los docentes y alumnos que faciliten la retroalimentación (feedback) sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el uso del software educativo; la revisión de documentos didácticos-metodológicos, así como la aplicación de entrevistas y encuestas a los actores del proceso. A partir de su análisis es posible develar niveles de satisfacción, experiencias y expectativas para usos posteriores. En sentido general, se puede apreciar que el fin de la evaluación durante y después del uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje radica en valorar el impacto y el efecto que ocasiona en el aprendizaje de los alumnos; basado en dos aspectos claves, las posibilidades intrínsecas del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje y las estrategias didácticas diseñadas y desarrolladas en la práctica educativa por el docente.

Derivado del fin que dirige la evaluación, se vislumbran las funciones que desempeña y se concretan en ofrecer información a los docentes e instituciones educativas para el rediseño y mejora de la práctica educativa y ofrecer información a los equipos de desarrollo para el mantenimiento del software educativo siempre que sea posible.

Abordada la evaluación durante los ámbitos del diseño y desarrollo del software educativo, así como durante la selección y el uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es criterio del autor de esta tesis abordar en síntesis las principales regularidades a las que se arriba durante el análisis.

1.3.Regularidades del proceso de evaluación en los ámbitos del desarrollo y uso del software educativo

1. En el análisis realizado a 30 trabajos de autores nacionales e internacionales que abordan los procesos de evaluación del software educativo durante el ciclo de vida, conduce a señalar que:
 - Solo cuatro consideran la evaluación durante el desarrollo, la selección y el uso del software educativo para un 13,3%.
 - Existe la tendencia a fragmentar el proceso durante el desarrollo, la selección y el uso del software educativo y no se evidencia una concepción sistemática durante las diferentes etapas del ciclo de vida.
 - Las propuestas varían en detalle y concepción, se señalan once planillas, instrumentos, esquemas, listas de criterios e indicadores, enfoques y escalas de evaluación, seis metodologías, dos sistemas, una concepción didáctica y ocho que abordan la evaluación de forma general.
 - Sólo el 23,3% abordan de forma parcial el enfoque metodológico a seguir para implementar el proceso de evaluación.
 - Variedad de términos empleados para referirse a los procesos de evaluación: evaluación formativa, sumativa, interna, externa, autoevaluación, evaluación por expertos y por especialistas, evaluación sistemática, contextual, para la selección, para el mantenimiento, evaluación objetiva, preactiva, postactiva y evaluación del uso.
 - Utilización indistinta de términos, incluso dentro de una misma propuesta: “catalogación”, “evaluación”, “valoración”, “revisión” y “control de la calidad”, en todos los casos referidos al mismo proceso para analizar las características de un determinado software educativo respecto a las exigencias de un determinado contexto.
 - Existe dispersión respecto a los aspectos a evaluar en un software educativo y su cantidad. Aunque se aprecia una tendencia marcada por el 27 % de las propuestas a organizarlos en pedagógicos y técnicos, donde la cuantía varía entre 10 y 270 aspectos, la revisión devela que como promedio se tomen en cuenta no menos de 57 elementos de evaluación.

- Diversidad de términos empleados para hacer referencia a los aspectos a evaluar los que son enunciados como: componentes, variables, indicadores, criterios, aspectos, objetivos de calidad, cuestiones, características, métricas, ítems, parámetros, entre otros.
- Respecto a los objetivos de la evaluación se considera que nueve centran su atención en la selección del software educativo exclusivamente, seis consideran la selección y la evaluación del uso, diez la mejora del medio y cinco dirigidos a determinar la calidad.
- Solo seis abordan aspectos específicos a evaluar, condicionados por el área del conocimiento que aborda el software educativo, línea temática o ejes transversales. Las demás se refieren a aspectos generales y solo nueve puntualizan explícitamente el carácter contextualizado de los aspectos a evaluar.
- Tres hacen uso de técnicas y recursos informáticos para automatizar el proceso de evaluación, se evidencia un escaso uso de estas herramientas.
- Los métodos más utilizados para evaluar software se centran en la revisión del software educativo presente en el 100% de las propuestas, las pruebas o experimentación en el 23,3% y la consulta a expertos, docentes y alumnos en el 13,3%.
- Variedad de instrumentos a aplicar en la evaluación (un formato de evaluación, cuatro escalas, tres listas de chequeo, dos guías de observación de medios, cuatro fichas de catalogación, tres instrumentos de valoración, una pauta de narración de experiencias y tres sistemas informáticos).
- Se aprecia que no se explotan variedad de métodos, técnicas e instrumentos empíricos para la obtener información que enriquezca el proceso de evaluación.
- Se considera necesario la creación de equipos multidisciplinarios que incluyan especialistas en diseño y desarrollo del software educativo, docentes del área del conocimiento, en informática, psicopedagogos y alumnos como máximos representantes de los usuarios potenciales del medio.
- Aunque es señalado por siete autores, la importancia de la preparación de los actores de este proceso, en ninguna se aborda esta problemática puntual, ni se ofrecen los mecanismos para alcanzarla.

2. Existe la tendencia a fragmentar la evaluación durante las diferentes fases del ciclo de vida. Los autores internacionales se orientan hacia la selección del software educativo; los nacionales hacia el diseño y desarrollo. Criterio que permite señalar la especificidad de las propuestas.
3. Uno de los procesos menos desarrollados es la evaluación del uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
4. Se evidencia una pobre fundamentación, definición, jerarquización, contextualización y organización de los referentes de evaluación que aborden de forma integral lo psicopedagógico, comunicacional, informático y técnico en un software educativo.

El análisis realizado permite señalar la necesidad de organizar metodológicamente el proceso de evaluación del software educativo en las diferentes fases del ciclo de vida. Aunque resulta una ardua tarea, constituye una necesidad a favor de fundamentar desde la teoría de la evaluación los diferentes componentes, su organización, planificación y ejecución; con independencia de las fases del ciclo de vida, los actores del proceso de evaluación, el tipo de software y el contexto educativo.

Conclusiones del capítulo

La literatura científica consultada acerca de la evaluación educativa, ofrece un marco teórico para sustentar de forma sistémica y sistemática la estructuración del proceso de evaluación del software educativo durante las fases del ciclo de vida, con la finalidad de conocer las características del medio para adecuarse a las exigencias de un determinado contexto educativo, que faciliten la mejora, la selección y el uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los estudios realizados acerca de la evaluación del software educativo develan una marcada fragmentación del proceso durante el desarrollo y el uso, se conciben como procesos independientes y específicos, sin una adecuada fundamentación teórico-metodológica de sus componentes durante las fases del ciclo de vida.

Al considerar las insuficiencias señaladas que limitan la organización y estructuración de los procesos evaluativos y que, en el estudio documental no se pudo encontrar una alternativa que solucionara de forma integral esta problemática, se requiere elaborar una metodología sistémica y sistemática de evaluación del software educativo que pueda ser aplicada por grupos de desarrolladores, docentes e

instituciones educativas durante las fases del ciclo de vida; que permita ofrecer información para la toma de decisiones acerca del su nivel de adecuación al contexto educativo en el que se empleará como medio de enseñanza-aprendizaje.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO

“...el método es necesario para la investigación de la verdad...”

“...el método perfecciona ciertas capacidades humanas, llevando la propia perfección hasta límites extremos.”

(Descartes, 1991)

En el capítulo se propone el sustento teórico-metodológico seguido para la construcción de la metodología. Basado en el modelo seleccionado para su obtención, se parte de realizar un diagnóstico acerca del estado actual de la evaluación del software educativo durante las diferentes fases del ciclo de vida. Se fundamenta y presenta la propuesta para resolver el problema científico y cumplir con el objetivo de la investigación.

2.1. Fundamentos teóricos acerca de la metodología como resultado científico para organizar los procesos de evaluación del software educativo

El problema del método y la metodología es tan antiguo como la propia existencia del hombre, el que siempre se ha preguntado sobre las vías y las formas de abordar los problemas (Valle Lima, 2007). Se hace necesario plantear que estos se aplican en el desarrollo de cualquier sociedad, al instrumentar vías y formas para simplificar y hacer más eficientes los productos y servicios. Los procesos relacionados con la práctica educativa no escapan a ello.

De forma general, cuando se hace referencia al término metodología se precisa que es la teoría y tratado de los métodos del conocimiento; desde la filosofía se define como: *“un conjunto de procedimientos de investigación aplicables en alguna ciencia”...“teoría sobre los métodos del conocimiento científico del mundo y la transformación de este”...“manera de alcanzar un objetivo, determinado procedimiento para ordenar la actividad”* (Rosental & Ludin, 1985, pág. 317).

La metodología está ligada indisolublemente a las acciones que se deben realizar para poder seguir la vía trazada, o lo que es lo mismo, se puede y debe desglosar en acciones para ser comprensible la

concepción de su realización y su posible secuencia. En el desarrollo de estas acciones, el hombre utiliza determinados medios que pueden ser materiales o intelectuales.

En la literatura científica se considera que el término metodología es uno de los más recurrentes en la práctica y la teoría pedagógica. Consideran De Armas & Valle (2011), que a pesar de ello no siempre resulta claro el alcance de dicho término, ni su connotación en el marco de la actividad científico-pedagógica. Al respecto, plantean que puede ser entendida en un plano general, particular o específico, en cualquiera de ellos se vincula a la utilización del método.

En la presente investigación se asume como **metodología** la *“secuencia sistemática de etapas, cada una de las cuales incluyen acciones o procedimientos dependientes entre sí, y que permiten el logro de determinados objetivos”* (De Armas & Valle, 2011, pág. 45).

Se considera utilizar la metodología como una manera de organizar, ejecutar y controlar, de forma sistémica y sistemática, el proceso de evaluación del software educativo durante las fases del ciclo de vida que permita determinar el nivel de adecuación al contexto educativo y su utilización como medio de enseñanza-aprendizaje, para lograrlo, debe facilitar la toma de decisiones por parte de los equipos de desarrollo, los docentes o las instituciones educativas.

Para la elaboración de una metodología, Valle Lima (2007), refiere que es posible encontrar variedad de modelos que describen el proceder a seguir para su construcción y obtención. Dentro de ellos, resultan de interés para la presente investigación, dos que a juicio del autor son determinantes dada la naturaleza del objeto que se investiga.

El primero se orienta hacia el diagnóstico de la realidad o de la parte de ella, que se requiere transformar. Se asume también como pronóstico lo que se debe obtener, formulado en forma de objetivos o no y establecer una versión de la metodología que se prueba en la práctica y se da como resultado.

El segundo está determinado por el análisis teórico que se realiza sobre el tema. El estudio deberá centrarse en la búsqueda y análisis bibliográfico que permita elegir aquella que, por analogía con el problema a resolver, pueda ser más útil o factible. La selección se lleva a la práctica y sobre esta base se perfecciona hasta obtener una definitiva que resuelva el problema objeto de investigación.

Considera Valle Lima (2007), que los modelos presentados no son únicos e incluso pueden ser combinados de acuerdo con la problemática que se aborda, las circunstancias en que se desenvuelve el objeto de investigación, así como los intereses y necesidades del investigador.

Dado el objeto de investigación que se asume y el movimiento que ha tenido en la teoría y la práctica, se considera importante realizar una combinación de estos dos modelos en la obtención de una metodología para la evaluación del software educativo durante las diferentes fases del ciclo de vida.

Desde esta perspectiva es posible esquematizar el proceso de la siguiente forma.

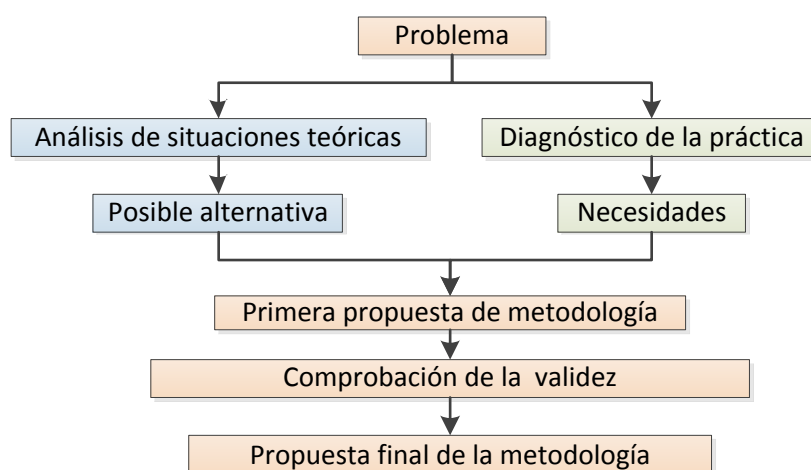


Figura 2. Modelo para la elaboración de la metodología de evaluación del software educativo. Adaptado de Valle, (2007)

Para la construcción de la metodología se parte del problema de *cómo estructurar la evaluación del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje durante las diferentes fases del ciclo de vida*. En el epígrafe 1.3, se realizó un análisis a más de 30 trabajos que abordan la evaluación durante las diferentes fases del ciclo de vida de un software educativo. De ellas se considera adecuada en términos generales la propuesta de evaluación sistemática de Galvis (2000), y se toma como referente para reelaborarla de acuerdo con los propósitos de la presente investigación. Consecuente con el modelo que se asume, se requiere también realizar un diagnóstico del estado actual del proceso de evaluación del software educativo durante las fases del ciclo de vida. De sus resultados se podrá elaborar una primera versión de la metodología y por consiguiente su validación por diferentes métodos para su refinamiento hasta la obtención de una definitiva.

2.2. Diagnóstico de la situación actual de la evaluación del software educativo durante el ciclo de vida

El ciclo de vida comprende las etapas por las que transita el software educativo desde su concepción, desarrollo y uso, abarca la vida misma del sistema. Se requiere diagnosticar el proceso de evaluación que se implementa durante las diferentes fases del ciclo de vida.

El diagnóstico toma como objeto de estudio los procesos de evaluación desarrollados en el CESE de la UCP “Conrado Benítez García” de Cienfuegos durante el período 2008-2009, etapa en la que se asumieron varios proyectos de desarrollo, dentro de ellos dos de carácter nacional. El primero “Ser como ellos” perteneciente a la colección “A Jugar” para la Educación Preescolar y el software Educativo “Mirarte” en su segunda versión, perteneciente a la colección “Futuro” para la Educación Media Superior. Procediéndose a realizar observaciones directas de diferentes procesos de evaluación, el análisis de documentos generados por los evaluadores (programas, instrumentos e informes de evaluación) y una entrevista a profesionales especializados en evaluación que laboran en el CESE para conocer las principales dificultades que enfrentan en esta área.

Acerca de la evaluación del software educativo durante el uso, se realizó un análisis de diferentes trabajos de investigación desarrollados, en la provincia de Cienfuegos, por alumnos en formación de la Carrera Licenciatura en Educación: Especialidad Informática y estudiantes de la Maestría en Ciencias de la Educación de Amplio Acceso.

El análisis estuvo centrado en los siguientes aspectos:

1. Planificación y organización de los procesos evaluativos.
 - a) Operacionalización de los componentes de la evaluación.
 - b) Preparación de los evaluadores.
 - c) Determinación y/o construcción de indicadores, criterios e instrumentos de evaluación.
 - d) Concepción metodológica de la evaluación.
2. Ejecución de los procesos evaluativos.
 - a) Efectividad del proceder metodológico empleado.
 - b) Eficacia de los instrumentos de evaluación.

- c) Mecanismos que se emplean para la comprobación de las dificultades, en su carácter puntual o general y la implicación en el nivel de adecuación al contexto educativo.
3. Análisis de la información: técnicas empleadas.
 4. Elaboración y discusión de los informes de evaluación.
 - a) Procederes metodológicos empleados para la elaboración de los informes.
 - b) Contenido y forma del informe.
 - c) Proceso seguido para la presentación de los informes a los destinatarios.
 - d) Satisfacción de los destinatarios.

Observación de actividades de evaluación: para constatar el desarrollo de los procesos de evaluación durante el diseño, desarrollo y uso de un software educativo, se observaron diez actividades de evaluación ([Anexo 1](#)). De ellas, seis estuvieron dirigidas a la evaluación durante el diseño y construcción del software educativo, las cuatro restantes se centraron en la evaluación durante las pruebas que se realizan en el contexto educativo, de ellas dos para la selección del software y la determinación de las alternativas de uso y dos en la evaluación del uso del medio en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Del análisis realizado a la información recopilada se consideraron los aspectos siguientes:

En la planificación de los procesos evaluativos no se aprecia una operacionalización de los componentes de la evaluación dado el recurso a evaluar y su objeto. Se limita a la revisión del producto, sobre la base de los criterios que asumen los evaluadores de acuerdo con su especialización y los roles que deben desempeñar. Los criterios, indicadores e instrumentos utilizados son tomados de forma acrítica de la propuesta que ofrece el Grupo de Expertos del Ministerio de Educación, (MINED, 2002), y su contextualización se hace formal, lo que limita el proceso de construcción de referentes de evaluación.

La implementación metodológica se restringe al planteamiento de sesiones de interacción de los evaluadores con el producto para la determinación de las limitaciones y deficiencias presentes en el software educativo y su descripción. En el caso de las pruebas que se realizan en el contexto educativo se aprecia falta de orientación al equipo de evaluación, que es dirigido por un especialista del CESE que tiene a cargo la guía y orientación del proceso.

De forma general, la evaluación es concebida como orientaciones generales, con un mínimo de diseño metodológico que guía su implementación, sin que se logre una adecuada planificación.

En la ejecución de la evaluación se observaron dificultades en la determinación de las limitaciones e insuficiencias presentes en el objeto de evaluación, dado por la pobre especificación metodológica que se logra en la etapa de planificación. De igual forma, no se alcanza a determinar las potencialidades presentes en el recurso, particularidad no concebida en el proceso. La efectividad del proceder metodológico queda limitada a la capacidad y experiencia de los evaluadores para determinar los problemas presentes o no en el recurso a evaluar.

Los instrumentos que se emplean, así como los indicadores y criterios que se evalúan, al no estar debidamente contextualizados no contribuyen a determinar las potencialidades y deficiencias. Aunque se orienta la descripción de las limitaciones detectadas, los instrumentos no están diseñados para ello. Los evaluadores implementan diversas técnicas para describirlas (anotaciones en papel, cuadernos o documentos digitales) y diversifican los formatos para detallarlas (narración, tablas, esquemas) que dificultan el análisis posterior.

Se observan inconsistencias en los procesos que emplean los evaluadores para la comprobación de las dificultades detectadas, en su carácter puntual o general y en grado en que inciden en el nivel de adecuación del producto al contexto educativo.

Sobre el proceso de análisis de la información recopilada se pudo apreciar la no utilización de técnicas para el análisis de los datos, que permitieran llegar a generalizaciones que contribuyan a determinar el grado de adecuación del producto al contexto educativo. El análisis se limita a exponer los elementos señalados con dificultades y en algunos casos se expresan las posibles alternativas a seguir para su solución.

Los informes de evaluación se concretan en una sumatoria de las deficiencias detectadas, fragmentada a partir de los instrumentos aplicados por cada evaluador desde su óptica como especialista en un área determinada y el rol que desempeñó. Se evidencia un pobre análisis inferencial dado por el proceder metodológico empleado y se concluye con un dictamen final acerca del nivel de adecuación del recurso al contexto educativo.

De la presentación y discusión del informe de evaluación con los destinatarios, se evidenció que solo se limita a la exposición de los problemas detectados y en algunos casos se ofrecen recomendaciones para solucionarlos. Se aprecian insatisfacciones con los resultados del proceso evaluativo por parte de los destinatarios, en la discusión del informe se pudo comprobar que en reiteradas ocasiones no se logra un consenso con respecto a los aspectos que se señalan y las posibles soluciones que se ofrecen.

En sentido general, se pudo conocer el papel determinante que tiene la planificación para el logro de los objetivos de la evaluación, se evidencia una pobre concepción metodológica y se violenta el carácter sistémico que lo debe dirigir, con lo que se afecta el resto del proceso evaluativo.

Revisión de documentos resultantes del proceso de evaluación: se procedió de forma análoga a la observación, se analizaron los documentos resultantes de la evaluación en el proceso de diseño, desarrollo y uso del software educativo ([Anexo 2](#)).

En el análisis de estos documentos, se corroboró lo descrito en la observación arribándose a las siguientes generalizaciones.

Ante la problemática que encierra la no creación de un programa de evaluación resultante de la planificación, se recurrió a la revisión de las actas elaboradas por el equipo que desarrolla el proyecto. En ellas aparecen reflejados los acuerdos que se toman respecto al proceso de evaluación, los responsables y la fecha de cumplimiento. Fueron objeto de análisis y se evidencia la consignación de aspectos tales como: los objetivos, el producto a evaluar, el equipo encargado de desarrollar el proceso, las orientaciones para utilizar el instrumento de evaluación propuesto por el Grupo de Expertos del MINED, los indicadores y criterios, el lugar, la fecha y equipamiento informático necesario para su ejecución.

No se identifican y contextualizan de forma clara e integral los componentes de la evaluación, la precisión del objeto, el proceder metodológico a emplear, la definición de los referentes y la construcción de instrumentos *ad hoc* que facilitaran su aplicación por parte de los evaluadores.

El análisis de los documentos revisados permite considerar que las principales dificultades que presentan están dadas por la pobre concepción metodológica que debe dirigir el proceso de evaluación y que fue también corroborado con anterioridad en la observación.

Se aplicó una **entrevista grupal** a evaluadores del CESE de la UCP “Conrado Benítez García” y a docentes que participan en procesos de desarrollo y evaluación en el centro; con el objetivo de conocer la valoración que tienen acerca del estado actual de la evaluación del software educativo, así como la necesidad de un cambio en la concepción metodológica ([Anexo 3](#)).

Las consideraciones giran en torno a dos aspectos esenciales, el primero referente a la forma en que se diseña y se desarrolla el proceso de evaluación, reconocen la existencia de bibliografía abundante sobre el tema; sin embargo, casi nunca se aborda el proceder metodológico. El segundo referido a la deficiente preparación que tienen para enfrentarlo.

Se valora la importancia del diseño metodológico de la evaluación para concretar una adecuada implementación; que permita conocer las potencialidades, dificultades, problemas y limitaciones presentes en el software educativo y facilitar la toma de decisiones, no sólo con vista a solucionar los problemas detectados a través de las mejoras del medio, sino también como parte del proceso de uso.

Al respecto señalan que “...cuando se tiene en manos un software educativo terminado, es necesario evaluarlo para conocer sus limitaciones y potencialidades y en consecuencia decidir la factibilidad de su uso y determinar las alternativas de aplicación más adecuadas en un determinado contexto educativo.”

Se aborda la importancia de valorar su empleo y constituye una vía para replantear las actividades docentes a fin de aprovechar las potencialidades del medio y elevar su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las orientaciones que reciben para el desarrollo de la evaluación, así como las técnicas e instrumentos que utilizan, en ocasiones no se adecuan a las necesidades del proyecto y carecen de vías para contextualizarlas.

Concuerdan en la necesidad de determinar criterios e indicadores para evaluar un software educativo, los usados son generales y no se adaptan a las exigencias de los proyectos que se desarrollan o al contexto educativo en que usará como medio de enseñanza-aprendizaje.

Sobre los resultados que se obtienen tras haber realizado un proceso evaluativo, señalan que la información que se recopila y analiza resulta ser parcial e incompleta, no profundiza en las causas que provocan los problemas e insuficiencias, son inconsistentes y no reflejan su esencia. El análisis de la

información es pobre y se limita a presentar una valoración general de los aspectos abordados en los instrumentos.

Refieren que, en la evaluación que se aplica durante las pruebas en la práctica o durante el uso, deberían utilizarse otras técnicas e instrumentos. La revisión del software educativo es insuficiente y señalan las potencialidades de la aplicación de métodos empíricos que faciliten el estudio de la realidad educativa con énfasis en la observación de actividades docentes, las entrevistas a maestros y las encuestas a los alumnos.

Se aprecia coincidencia en los planteamientos que realizan los docentes acerca de la evaluación durante el uso. Señalan que los aspectos abordados se agudizan aún más en las escuelas, es uno de los procesos más deteriorados por la falta de preparación de los maestros y la carencia de una concepción metodológica que oriente y estructure la actividad; constituye una premisa importante para seleccionar el software educativo, trazar estrategias de enseñanza-aprendizaje y valorar su implementación con el objetivo de mejorar la práctica docente.

En sentido general, se percibe la necesidad de un cambio en el proceder metodológico para implementar la evaluación del software educativo, considerándola como un proceso sistémico y sistemático durante las diferentes fases del ciclo de vida. La propuesta que se realice debe contribuir a preparar a los encargados de desarrollar el proceso. Consideran que la investigación debe orientarse hacia los aspectos señalados e implementar la propuesta de forma dinámica, flexible y orientadora durante todo el ciclo de vida de un software educativo.

Para completar el diagnóstico se procedió a revisar y analizar diferentes trabajos de investigación que abordan el diseño, desarrollo y uso del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje, sobre la base de los aspectos que se abordan en el [Anexo 4](#). Fueron objeto de estudio las investigaciones desarrolladas por los alumnos en formación de la Carrera Licenciatura en Educación: Especialidad Informática (22) y por estudiantes de la Maestría en Ciencias de la Educación de Amplio Acceso (35). El objetivo del estudio se centró en valorar la implementación del proceso evaluativo en la validación que realizan a su propuesta.

El análisis de los trabajos permite conocer tres grandes temas. El primero se refiere al diseño y desarrollo de aplicaciones educativas (multimedias, sitios web y libros electrónicos); en los que se

fundamenta su necesidad, el proceso de desarrollo seguido y su validación. Sobre el último aspecto, se observa una tendencia a organizarla con una concepción metodológica que parte del análisis y revisión del producto por criterios de especialistas y ofrecer información para la mejora. Con posterioridad se procede a desarrollar pruebas con alumnos en la práctica.

Sin embargo, es necesario reconocer que en el 100% de los trabajos consultados, la revisión realizada por los especialistas se centra en su interacción con el medio, con el objetivo de detectar errores y limitaciones. En el caso de las pruebas con los estudiantes, también se aprecia esta tendencia, sin una orientación didáctica específica. De igual forma los instrumentos y técnicas que se aplican (entrevistas, encuestas, observaciones y notas de campo), intentan valorar aspectos superiores que resultan difícil de alcanzar con este proceder metodológico.

Se aprecia una tendencia, reflejado en el 78,9% de los casos, a utilizar los criterios e indicadores propuestos por Rodríguez Lamas (2000) y por el Grupo de Expertos del Ministerio de Educación (MINED 2002) y un 19,2% consideran otros procedentes de diferentes fuentes. Al respecto se pudo comprobar que solo en ocho de ellos se identifican las exigencias del contexto educativo que facilitan la adaptación de los indicadores, sin embargo en los instrumentos de evaluación no se tienen en cuenta.

Otro de los temas abordados se refiere a la presentación de propuestas de softareas⁴ a utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de una determinada asignatura con el uso del software educativo. En los nueve informes de investigación analizados se pudo comprobar que no tienen en cuenta la evaluación del software para la selección y la determinación de las alternativas de uso a partir de las potencialidades y limitaciones que faciliten la concepción de tareas docentes con el uso de estos medios de enseñanza-aprendizaje.

Por último, se analizaron aquellos trabajos de investigación que tributan a propuestas metodológicas que se conciben para el uso del software educativo en una determinada asignatura. Solo el 5,26% abordan esta problemática y de ellos, solo dos consideran la selección, la determinación de las alternativas de uso y la evaluación de su utilización en el proceso de enseñanza-aprendizaje; pero, no

4 “Concepto pedagógico, en el contexto de la utilización del software educativo, es una tarea docente, que en el proceso de su resolución, es necesario interactuar con determinado software educativo, para procesar determinada información. Por supuesto que el desarrollo de habilidades está en el centro del proceso de resolución de una softarea, que pueden ser generales o específicas”. EcuRed (2012)

se explicita el proceder metodológico para su implementación, los criterios, indicadores, técnicas e instrumentos utilizados para desarrollarlo.

En el estudio realizado se aprecia que los docentes que incursionan en el diseño, desarrollo y uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje carecen de una concepción metodológica coherente que faciliten los procesos de evaluación y determinar la validez de las propuestas realizadas.

Conclusiones del diagnóstico.

Los aspectos valorados en el diagnóstico permitieron la aplicación de la triangulación de instrumentos, técnica que permitió reconocer elementos coincidentes acerca de los procesos evaluativos que se aplican al software educativo durante las fases del ciclo de vida y que develan las principales dificultades por las que transita el proceso:

1. Falta de una concepción metodológica sistémica y sistemática que oriente el proceso de estructuración y ejecución de la evaluación del software educativo en todas las fases del ciclo de vida.
2. Pobre definición de criterios e indicadores contextualizados a las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje en el que se empleará el software educativo.
3. Empleo de técnicas e instrumentos de evaluación centrados en la revisión del software, en detrimento de otros como la observación, las entrevistas, encuestas, las pruebas y la experimentación, sobre todo en las etapas de la evaluación en la práctica educativa y durante el uso.
4. La evaluación que se realiza en la práctica educativa (uso), está centrada en la interacción de docentes y alumnos con el software educativo, sin que medien actividades docentes específicamente diseñadas para ello, que logre determinar con objetividad las potencialidades y limitaciones del medio para insertarse en el contexto educativo y con ello la toma de decisiones para la mejora del software o de las estrategias de enseñanza-aprendizaje implementadas.

La información generada por el diagnóstico conduce a reconocer las principales insuficiencias por las que transita en la *práctica* el proceso de evaluación del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje y presentan cierta analogía con las determinadas en el estudio teórico realizado en el primer capítulo de este informe.

Los resultados obtenidos se traducen en necesidades para determinar una posible metodología, sobre la base de tomar como referencia la propuesta de Galvis (2000) y reelaborarla en función de su aplicabilidad durante las diferentes fases del ciclo de vida de un software educativo.

2.3. Antecedentes de la metodología para la evaluación del software educativo

La concepción de la metodología que se propone tiene como antecedentes fundamentales, diferentes trabajos investigativos desarrollados y dirigidos por el autor.

Entre los años 2001 y 2004, realiza una investigación acerca de la determinación de un sistema de criterios para la evaluación del software educativo para la enseñanza de la Matemática en el segundo ciclo de la Educación Primaria desde la perspectiva de la diversidad (Fernández D. , 2003). De esta investigación se derivó un primer acercamiento para la determinación de criterios e indicadores de evaluación a implementarse durante la selección y el uso de un software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura.

En el año 2007, presenta un sistema de evaluación para el proceso de elaboración del software educativo en los CESE, como respuesta a la necesidad de elevar la calidad de los productos que se ponen a disposición de los diferentes niveles educacionales. La investigación constituyó una base que identificó los rasgos metodológicos esenciales para desarrollar el proceso y por consiguiente obtener información para elevar el nivel de adecuación del medio al contexto educativo (Fernández D. , 2007).

El trabajo investigativo del autor continuó durante el período 2007-2010, como parte de los estudios de la Maestría en “Nuevas tecnologías aplicadas a la educación”, abordó la preparación de los equipos de evaluación a través de la elaboración de un Manual de evaluación de Hiperentornos de Enseñanza-Aprendizaje; en él, se sintetizan los resultados alcanzados hasta el momento (Fernández D. , 2010). De igual forma, en la búsqueda de mecanismos para la socialización y actualización del contenido del material, fue tutor de un trabajo de diploma que ofrece solución a esta problemática (Fernández & Martínez, 2011).

Los principales resultados alcanzados en esta línea de investigación fueron paulatinamente introducidos en la carrera Licenciatura en Educación, Especialidad Informática, en específico en la disciplina Metodología de la Enseñanza de la Informática y sistematizados en la práctica profesional que desarrolla en el CESE de la UCP “Conrado Benítez García”.

Estos elementos conforman una base para sustentar el diseño y concepción de la propuesta que se realiza, al tomar en consideración los procesos de evaluación durante las fases del ciclo de vida. Bajo esta visión se propone a continuación la propuesta de metodología que integra de forma sistémica y sistemática el proceso de evaluación del software educativo.

2.4. Metodología para la evaluación del software educativo durante el ciclo de vida

Objetivo general: estructurar el proceso de evaluación del software educativo según las fases del ciclo de vida, que contribuya a ofrecer información, acerca del nivel de adecuación de estos medios al contexto educativo y la toma de decisiones por parte de grupos de desarrollo, docentes e instituciones educativas.

2.4.1. Fundamentos de la metodología

La evaluación del software es una actividad que se desarrolla de forma sistemática durante las diferentes fases del ciclo de vida. Constituye un proceso que, implementado en diferentes momentos del ciclo, permite ofrecer información valiosa sobre su nivel de adecuación al contexto en el que se empleará como medio de enseñanza-aprendizaje y facilitar la toma de decisiones por parte de desarrolladores, docentes e instituciones educativas.

Según las diferentes etapas del ciclo de vida, los componentes de la evaluación serán afectados, al modificar y determinar los métodos y técnicas más factibles de aplicar en el logro de los objetivos de la evaluación.

Lograr una comprensión total de este objeto, para su acertada aplicación durante el ciclo de vida de un software educativo, requiere que desde lo filosófico, epistemológico, sociológico, psicológico, pedagógico y de la ingeniería del software educativo se enuncien los principales fundamentos de la metodología que se propone.

Desde la Filosofía, la metodología para la evaluación del software educativo se sustenta en la concepción Marxista-Leninista y su método dialéctico-materialista que concibe la formación, afirmación y desarrollo de la concepción científica e ideológica del mundo.

Se apoya en los principios de la filosofía (objetividad, concatenación universal y su desarrollo), pues resulta imposible concebir la evaluación del software educativo al margen de una consideración real y objetiva de las relaciones existentes entre teoría y práctica, la evolución histórica del objeto de

investigación y su desarrollo. Toma en consideración la interacción y la interdependencia causal entre los diferentes factores que provocan los cambios, las exigencias del contexto educativo, el desarrollo de las tecnologías informáticas y de otras ciencias que condicionan la concepción, desarrollo y uso del software educativo.

La metodología que se propone se basa en la teoría del conocimiento marxista-leninista, se sustenta en las relaciones que se establecen entre el hombre (sujeto) “capaz de conocer” y el mundo independiente de él, de “las cosas mismas, capaces de ser conocidas” (Descartes, 1991, pág. 328), citado en (Liátker, 1990, pág. 60); donde la verdad no está de antemano dada, sólo hay que descubrirla con ayuda del método, de un instrumento del que puedan valerse “todos” y la comprensión de que, si algo se ignora no es por falta de ingenio o capacidad. Bajo esta visión se devela el acto elemental del conocimiento (de actividad) y sus componentes sujeto-método-objeto, donde el método es el núcleo básico de esta triada.

En la propia concepción de la metodología se considera que el conocimiento de la realidad, a través del método, está determinado por las necesarias relaciones que se deben establecer entre los componentes del proceso evaluativo, sus actores y el objeto. La acción, a través del método, adquiere carácter social y es en la actividad práctica que se conoce, se transforma el objeto y el propio sujeto (evaluador o destinatario); además se crea la cultura, donde uno de sus elementos es el conocimiento.

Desde la sociología se parte de la concepción de la educación como un fenómeno social que no se puede aislar de los contextos en que se desarrolla, desde su necesidad como exigencia de la sociedad, hasta su desarrollo en el marco de relaciones que la caracterizan.

Los evaluadores se nutren y fortalecen de las relaciones que se establecen entre los miembros de un equipo de desarrollo; deben interactuar con docentes y alumnos, con la familia y la comunidad como destinatarios de los medios que se elaboran, seleccionan y usan. Se requiere hacerlos partícipes y beneficiarios de los resultados de la actividad como una necesidad social, que posibilita a sus principales actores contar con un medio que satisfaga las necesidades del proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde esta perspectiva, desempeña un papel de suma importancia el conocimiento y determinación del contexto educativo en el que se empleará el software. Constituye una fuente primaria de obtención de información para comparar y tomar decisiones.

La metodología se sustenta en la psicología marxista. Se asume de L. S. Vygotsky el carácter mediado de los procesos, concibiéndose la mediación como la relación entre el sujeto y el objeto en una interrelación dialéctica (S>O). En ella se produce una transformación mutua mediada por los instrumentos socioculturales en un contexto histórico concreto. Bajo esta perspectiva se confiere especial importancia a las herramientas creadas por el hombre que, como parte de la cultura, le permiten operar en el plano externo; así como, a los signos dirigidos al plano interno (mediación instrumental). Estos funcionan como enlace entre la cultura y el individuo, donde la actividad (de evaluación del software educativo) constituye la base del desarrollo social y humano (en su condición de ser productiva y transformadora).

La actividad de evaluación del software educativo debe estar organizada y pertrechada de un conjunto de herramientas que permitan acceder al objeto de evaluación y obtener de él la información necesaria para la toma de decisiones. Para el logro de tal aspiración, deberá poseer una estructura interna que establezca las relaciones esenciales entre los subsistemas que especifican los componentes intencionales y procesales de la actividad, sus funciones y contenidos fundamentales; que permitan ofrecer un orden lógico a la operacionalización de los componentes y su estructuración metodológica. Desde esta perspectiva se asume entonces la Teoría de la actividad de A. N. Leontiev (1985).

Por otra parte, la metodología requiere integrar criterios e indicadores en el proceso evaluativo. Su fundamento psicológico se debe basar en la formación y desarrollo integral de la personalidad de los sujetos y establecer las necesarias relaciones de intercambio que se deben dar entre los docentes, los alumnos y el grupo mediado por el software educativo; así como, a través de la interiorización del proceder metodológico para dirigir la enseñanza y el aprendizaje de una determinada asignatura o disciplina.

Además, precisa del análisis de las características presentes o no en el medio que contribuyen a educar a los estudiantes a partir de las necesidades y potencialidades de cada uno. Se debe valorar, cómo el software educativo en su concepción facilita el trabajo con la zona de desarrollo actual y potencial, vía esencial para la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades. Desde esta perspectiva se estudian las potencialidades didácticas, informáticas, comunicacionales y técnicas presentes en el software educativo que favorecen el desarrollo integral de la personalidad de los alumnos.

Desde el punto de vista pedagógico, la metodología se apoya en la Teoría de la evaluación. Se toma como sustento las relaciones internas que se establecen entre sus componentes y que permiten declarar su carácter sistémico y sistemático, donde se asume con especial importancia las características de la evaluación heurística que propone Carrión (2001) para su operacionalización durante las fases del ciclo de vida.

La determinación de los referentes de evaluación, precisa el establecimiento de criterios e indicadores, que permitan conocer las características presentes o no en el medio que se desarrolla, selecciona o usa; y su nivel de adecuación a las exigencias del contexto educativo. Se asume la definición, clasificación, objetivos y funciones de los medios de enseñanza-aprendizaje de González C. (1986). Se toman como referentes los Principios didácticos formulados por Labarrere y Valdivia (1998), las exigencias para una enseñanza desarrolladora de Silvestre & Zilberstein (2002), así como las concepciones pedagógicas y didácticas de autores como Zayas (1994, 1995, 1996), Castellanos (2000) y Rico & otros (2004), que ofrecen aportes significativos en el ámbito educativo cubano.

Desde la Ingeniería del software educativo, la propuesta toma como base los fundamentos teóricos-metodológicos concebidos por Marquès (1995), Galvis (2000), Bauzá (2003), Coloma (2008) y Rodríguez (2010) acerca del proceso de diseño, desarrollo, evaluación y uso del software educativo, que permiten explicar la necesidad de aplicar la evaluación de forma sistemática con independencia de los modelos de desarrollo y las concepciones que asumen los docentes para su aplicación como medio de enseñanza-aprendizaje en un determinado contexto educativo condicionado por el ciclo de vida.

2.4.2. Aparato teórico-cognitivo de la metodología

CUERPO CONCEPTUAL

Se asumen las siguientes definiciones, algunas constituyen aportes del autor:

Evaluación educativa: se asume la definición propuesta por Stufflebeam, (1987, pág. 183) descrita en el epígrafe 1.1 de esta tesis.

Evaluación del software educativo: *Proceso sistémico y sistemático de etapas, que condicionado por el ciclo de vida, configuran de forma integral los componentes de la evaluación, su implementación y la obtención de información respecto al nivel de adecuación de un software educativo al contexto*

educativo; para la toma de decisiones por parte de los desarrolladores, docentes e instituciones educativas.

La operacionalización de esta definición se concreta en los siguientes elementos:

En primer lugar, es un proceso sistémico, puesto que se concibe como una actividad consciente que desarrollan los sujetos (desarrolladores, docentes e instituciones educativas en calidad de evaluadores) ante una necesidad condicionada por las etapas del ciclo de vida de un software educativo y que se orientan hacia un objeto determinado. Requiere el establecimiento de las relaciones internas entre los diferentes componentes de la evaluación y se configuran con determinada independencia y coherencia; de forma tal que ofrezcan significados alrededor del cual se integra y le aportan sentido como sistema. Contribuye a una adecuada organización y estructuración del proceso evaluativo.

En segundo lugar, el ciclo de vida constituye un generador de procesos evaluativos durante el desarrollo de sus fases, desde esta visión, surgen necesidades que se traducen en motivos y objetivos específicos que conducen su implementación, por lo que se considera necesaria su aplicación con carácter sistemático durante las diferentes etapas del ciclo seleccionado.

En tercer lugar, es condicionada por el ciclo de vida porque cada proceso a implementar deberá tener presente un carácter contextualizado a las fases del ciclo, su ajuste a las condiciones reales y las particularidades propias de cada fase; al caracterizar los componentes de la evaluación que favorezcan validez y credibilidad de los resultados.

En cuarto lugar y derivado del análisis de los aspectos anteriores, es posible su concepción a partir de etapas controlables que dirijan su planificación, ejecución, análisis y la elaboración de los informes conclusivos que permitan ofrecer información acerca del nivel de adecuación del software al contexto educativo en el que se empleará como medio de enseñanza-aprendizaje.

En quinto lugar, la evaluación deberá ofrecer información a sus destinatarios (desarrolladores, docentes e instituciones) para la toma de decisiones con diversos fines; como pueden ser la mejora, su selección, la modificación de las estrategias de uso, la adquisición del software por parte de las instituciones docentes y/o su mantenimiento.

Con base en la teoría de la evaluación educativa se considera el siguiente **sistema categorial** de la metodología y está condicionado a partir de la operacionalización de sus componentes para la esfera del software educativo.

Objetos de la evaluación del software educativo: se refiere a “qué” es lo que se evalúa, se convierte en el elemento depositario de los que se juzga y valora, es decir a “qué” se le pretende otorgar un juicio o valor. En el contexto del software educativo constituyen objetos de evaluación:

- Nivel de adecuación⁵ que posee el software que se desarrolla, al contexto educativo en que se empleará como medio de enseñanza.
- Características y posibilidades del uso del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje en el contexto educativo.
- Efecto del uso del software educativo en el aprendizaje de los alumnos.

Ámbitos de la evaluación del software educativo: espacios y límites dentro del ciclo de vida en los que se aplican procesos de evaluación; definen la precisión, la relevancia del alcance y el marco metodológico a utilizar. Se reconocen los ámbitos siguientes:

- **Proceso de desarrollo del software educativo:** evaluaciones a implementar en el contexto del diseño y construcción del software educativo por parte de los desarrolladores. Demanda la aplicación de estrategias metodológicas precisas destinadas a la evaluación del medio en cada fase del desarrollo con vistas a ofrecer información para el mejoramiento y erradicación de los problemas que se presentan. Constituyen procesos de este ámbito: la autoevaluación por los desarrolladores, la evaluación por especialistas y la evaluación en un contexto educativo real.
- **Proceso del uso del software educativo:** evaluaciones a implementar durante el uso que hacen los docentes del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Demanda el diseño y aplicación de estrategias metodológicas para la evaluación del medio, centradas en la selección y evaluación del uso del software educativo por parte de los docentes y las instituciones educativas. Constituyen procesos de este ámbito: la evaluación para la selección y la evaluación del uso.

⁵ El nivel de adecuación se refiere a la correspondencia que existe entre las características del software educativo, en las dimensiones psicopedagógicas, informáticas, comunicacionales y técnicas, y las exigencias del contexto educativo en que se empleará como medio de enseñanza-aprendizaje.

Fines de la evaluación del software educativo: Se refiere a los objetivos y los propósitos del proceso y se concretan en:

- Verificar que el software educativo, que se desarrolla, satisface las necesidades del contexto educativo en el que se utilizará como medio de enseñanza-aprendizaje.
- Seleccionar software educativo, como medio de enseñanza-aprendizaje, a partir de la determinación de su adecuación al contexto educativo y las alternativas de uso.
- Valorar las potencialidades y limitaciones del uso del software educativo como medio de enseñanza y su efecto en el aprendizaje de los alumnos.

Funciones de la evaluación del software educativo: se refiere al papel que desempeña la evaluación para ofrecer información en la toma de decisiones respecto a:

- La mejora y perfección del software educativo para satisfacer las necesidades del contexto educativo.
- La elección y determinación de alternativas de uso del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje.
- La valoración del uso del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje.

Referentes de evaluación del software educativo: se refiere a aquellas proposiciones que se establecen para determinar el valor de las propiedades que conforman el objeto de la evaluación, se obtienen del análisis y fundamentación de los criterios generales de evaluación y las exigencias que demanda el contexto educativo en el que se utilizará como medio de enseñanza-aprendizaje.

- Criterios de evaluación: se refiere a *“aquellos aspectos que van a ser aplicados a los objetos o elementos que se pretenden evaluar, sobre la base de una serie de juicios, principios, reglas o normas, que los evaluadores establecen y que delimitan la forma común para todos los objetos de evaluación”* (Pulgar Burgos , 2005).
- Indicadores: se refiere a *“aquella unidad de información que indica el cumplimiento o no de un determinado criterio de evaluación”* (Pulgar Burgos , 2005).

Marco metodológico de la evaluación: se refiere al proceder metodológico que se implementa, se basa en el diseño de la evaluación según el ciclo de vida del software educativo; permite la

determinación de las fuentes de obtención de información, la confección de instrumentos, su análisis y la elaboración de conclusiones. Considera además los métodos de evaluación:

- Evaluación por revisión de documentos.
- Evaluación por pruebas.

Fuentes de información: se refieren a aquellos objetos/sujetos a los que se le aplican instrumentos empíricos que permiten develar información acerca del objeto de evaluación:

- **Documentos:** prototipos, software y partes del software, guión del software, manuales de uso, documentos metodológicos, materiales didácticos, planes de clase y guías de uso.
- **Alumnos y docentes:** la experiencia práctica de los docentes y alumnos derivados de la interacción con el software educativo, permiten ofrecer información puntual acerca de las potencialidades y limitaciones del medio durante su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Actividades docentes:** empleo del software educativo como instrumento mediador para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje. El verdadero valor del medio está en el uso que se realiza, cobra especial importancia a partir del diseño de actividades docentes.

Técnicas e instrumentos: se refiere a aquellas herramientas empíricas que se diseñan, aplican y analizan por los evaluadores para recoger datos e información en las fuentes. Permitan determinar el nivel de adecuación del software a un determinado contexto educativo.

Evaluadores: componente personal de la evaluación que identifica a los actores que diseñan, ejecutan y analizan el proceso evaluativo.

- Autoevaluadores dentro de un proyecto de desarrollo.
- Personal especializado en procesos evaluativos.
- Docentes con experiencia en la enseñanza del área del contenido que aborda el software educativo.
- Expertos o especialistas con elevada preparación en una determinada especialidad (metodología de la enseñanza de una disciplina, didáctica, psicología, comunicación, informática y en evaluación del software educativo).

Destinatarios: se refiere a los equipos de desarrolladores, docentes e instituciones que pueden utilizar de algún modo posible, los hallazgos producto de la evaluación y pueden tomar decisiones en una determinada dirección.

Comunicación: se refiere a los informes conclusivos de la evaluación. Constituye el resultado de los procesos de análisis e interpretación de los datos obtenidos, describen en detalles las dificultades, se emiten juicios de valor y ofrecen recomendaciones a tener en cuenta en su solución. Considera el análisis, el debate y el consenso de los resultados con los destinatarios del proceso evaluativo.

Según los ámbitos, objetos, fines y funciones de la evaluación en una etapa específica del ciclo de vida conllevan a identificar diferentes procesos evaluativos, los que se refieren a:

- **Autoevaluación por los desarrolladores:** proceso evaluativo que se ejecuta por el equipo que implementa el software educativo durante su diseño y elaboración. Los desarrolladores como parte de su actividad deben evaluar de forma sistemática su trabajo, detectar errores y ofrecer soluciones. Aquellas reveladas y que escapan a sus posibilidades de solución, requieren ser descritas y analizadas en equipos con el fin de solucionarlas. Se corresponde con la evaluación interna.
- **Evaluación por expertos y especialistas:** proceso evaluativo desarrollado por expertos y especialistas que no forman parte del equipo de realización, intenta disminuir el grado de subjetividad de sus resultados. Se refiere a la evaluación externa.
- **Evaluación contextualizada:** proceso evaluativo efectuado por los propios desarrolladores en un contexto educativo real, informa sobre las reacciones de los usuarios (alumnos y docentes) ante el uso del programa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Evaluación para la selección del software educativo:** proceso evaluativo implementado por docentes del área del conocimiento que aborda el software educativo para determinar su selección y el planteamiento de alternativas de uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se refiere a la evaluación preactiva (Coloma O. , 2008).
- **Evaluación del uso del software educativo:** proceso evaluativo desarrollado por los docentes durante y después de haber utilizado el software en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Permite obtener información acerca del efecto que propicia en el aprendizaje de los alumnos; se utiliza para perfeccionar su empleo en actividades posteriores y/o el mantenimiento del software. Se refiere a la evaluación postactiva (Coloma O. , 2008).

Se asume de la Ingeniería del software educativo las siguientes definiciones:

Ingeniería de software: *“Es el conjunto de los programas informáticos, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación”* (IEEE Software Engineering Standard, 1993).

Software educativo: *“...toda aplicación informática diseñada con una intencionalidad educativa específica para ser utilizada como medio de enseñanza-aprendizaje en un proceso pedagógico”* (Rodríguez L. , 2010, pág. 38).

Ingeniería del software educativo: *“Marco conceptual para llevar a cabo el desarrollo del software educativo centrados en dos pilares: las teorías del aprendizaje y las metodologías propias de la ingeniería de software”* (Cataldi, Lage, & Pessacq, 2002, pág. 3).

Ciclo de vida: se asume la definición ofrecida por (Piattini, 1996), citado por (Cataldi, Lage, & Pessacq, 2002, pág. 22), abordada en el epígrafe 1.2.1 de esta tesis.

CUERPO LEGAL

El cuerpo legal está compuesto por tres **exigencias metodológicas** definidas por el autor, orientan y dirigen la estructuración de los procesos evaluativos del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje durante las fases del ciclo de vida.

1. Concebir todos los procesos evaluativos del software educativo bajo una única metodología.

Considera que la evaluación a implementar, en cualquier fase del ciclo de vida, puede y debe ser estructurada a partir la propia metodología. Debe transitar por una adaptación dinámica del proceso según el ámbito, objeto y sus finalidades (objetivos). Al tomarla en cuenta, contribuye a minimizar la variedad de propuestas existentes y las limitaciones presentes en ellas.

2. Concebir el proceso evaluativo durante las fases del ciclo de vida de forma dinámica.

Para el logro de la anterior exigencia, se requiere necesariamente una estructuración dinámica de la evaluación del software educativo para adaptarse a las diferentes fases del ciclo de vida. Al tomar en cuenta la propuesta de Carrión (2001), se determinan las características heurísticas del proceso evaluativo; se puntualizan las siguientes:

- a) **Carácter sistemático de la evaluación del software educativo:** se basa en el análisis circunstancial y situacional dentro del ciclo de vida; al percibir una problemática, una necesidad o una obligación (legal o política) se toman decisiones acerca de la implementación y desarrollo de un proceso evaluativo.
- b) **Derivado de la anterior, se devela el carácter sistémico de la evaluación y se basa en la configuración de sistemas operativos.** Requiere que, sobre la base del origen de la evaluación, se estructure de forma dinámica sus componentes para adaptarse a las exigencias, necesidades y circunstancias del proceso que se requiere desarrollar.
- c) **Adaptabilidad y flexibilidad de métodos, procedimientos, técnicas y criterios de evaluación:** una vez que son probados pueden ser elegidos, modificados, ampliados o sustituidos por otros más apropiados, ya sea para su perfeccionamiento o con vista a su aplicación bajo otras necesidades y circunstancias (ejemplo: adaptabilidad a los procesos evaluativos condicionados por el ciclo de vida). Fomenta el desarrollo de habilidades y experiencia en los evaluadores, así como la reutilización y optimización de recursos. Contribuye a la eficiencia de los procesos que se desarrollan.
- d) **Centrada en los sujetos (evaluadores), en su capacidad de análisis, reflexión y autocrítica:** se basa en la experiencia previa y disposición para proponer mejoras. Condiciona las funciones a desempeñar por los evaluadores y la intercomunicación con otros sujetos que forman parte del sistema a partir de su constante superación y preparación para enfrentar los procesos evaluativos.
- e) **Organizaciones específicas:** que faciliten los análisis y el acuerdo respecto a los marcos de referencia de los juicios que se emiten sobre el objeto de evaluación, concibe la necesidad de crear equipos integrales siempre que sea posible y abordar el estudio desde diferentes disciplinas (especialistas en pedagogía, didáctica, psicología, informática educativa, entre otras).
- f) **Los resultados de la evaluación estará dirigida hacia los destinatarios e interesados:** la concepción del proceso indicará la información a recoger y el análisis a realizar para obtener información útil para los destinatarios, quienes en primera instancia las utilizarán en la toma de decisiones.

3. Especificación de las relaciones internas entre los componentes de la evaluación del software educativo y su aplicabilidad en las diferentes fases del ciclo de vida.

A partir de las exigencias anteriores, se vislumbran las necesarias relaciones internas a establecer entre los componentes de la evaluación para lograr una adecuada estructuración del proceso durante las fases del ciclo de vida. Los componentes son los elementos o aspectos del proceso que constituyen la estructura de la evaluación y se expresan en una configuración particular. En el sistema categorial de la metodología, presentado en este epígrafe, se definieron los componentes de la evaluación para el ámbito del software educativo.

Entendida la evaluación como un complejo sistema de componentes interrelacionados entre sí, se requiere a fin de describirlas hacerlo por separado; sin embargo, estas relaciones se originan integralmente y constituyen una unidad dialéctica.

Es preciso señalar que la finalidad de la evaluación es el componente rector dentro del proceso. En su esencia se encierra el *objetivo* de la evaluación y precisa la aspiración que se quiere alcanzar en el proceso; es a través de ella que se posibilita articular de forma directa o indirecta los demás componentes.

a) La relación entre finalidad, ámbitos y tipos de evaluación.

La finalidad de la evaluación se articula directamente con los ámbitos y determina los tipos de evaluación a realizar. Surge como necesidad de dar respuesta a una situación específica que ocurre en el ámbito (proceso del desarrollo del software educativo o proceso del uso del software educativo) y concreta el tipo de evaluación que se precisa implementar para satisfacerla. Desde esta visión, se establece una nueva dimensión (tipo de evaluación o proceso evaluativo) que permite estructurar el proceso.

b) La relación entre finalidad, objeto y funciones.

Las relaciones descritas conllevan necesariamente a establecer otras que surgen entre la finalidad, su objeto y las funciones del proceso evaluativo. Un análisis de la definición de evaluación propuesta por Stufflebeam (1987, pág. 183) permite esclarecerla. La *finalidad* como aspiración considera la obtención de información sobre el valor y el mérito de “algo”, es considerado como el *objeto depositario de lo que*

se juzga y valora; donde la información obtenida se utiliza como *guía para la toma de decisiones* y declara la *función* que encierra la evaluación. Está estrechamente ligada a las *finalidades (objetivos)*.

La naturaleza de los diferentes objetos, determina la concepción de la evaluación. Se destaca la necesidad de decidir a qué o a quiénes se les pretende otorgar el valor: al nivel de adecuación del software educativo al contexto educativo, a las características y posibilidades de su uso como medio de enseñanza-aprendizaje, al efecto que causa el software educativo en el aprendizaje de los alumnos e inclusive a las estrategias didácticas empleadas por los docentes mediadas por estos recursos. Ejemplificaciones diferentes develan motivaciones bien distintas y ligan indisolublemente al objeto de evaluación con la finalidad y las funciones.

c) La relación entre el ámbito, la finalidad y los métodos.

Las relaciones entre ámbito y finalidad, ya descritas, conducen necesariamente al establecimiento de los tipos de evaluación a implementar y conllevan a construir una nueva relación, en este caso con los métodos a emplear que satisfagan los objetivos del proceso. El método, como componente, ofrece las herramientas necesarias para acceder al objeto, pero debe ser contextualizado según el ámbito, el tipo de evaluación y la finalidad del proceso.

d) La relación entre evaluador, método y objeto.

Se reconoce al evaluador, como el componente personal del proceso evaluativo; percibe determinadas necesidades, (en su condición de desarrollador de software, docente o representante de una institución educativa), que las traduce en motivos e intereses. Para satisfacerlas, precisa a través de la actividad, un conjunto de herramientas (métodos) que permiten acceder al objeto de evaluación con el objetivo de obtener información confiable y valiosa.

e) La relación entre método, técnicas, fuentes de información y referentes de evaluación.

El método es el componente que expresa el modo de desarrollar el proceso (describe, guía y estructura) y constituye la herramienta que permite acceder al objeto de evaluación en su estado. En su propia concepción, debe estar pertrechado de un grupo de técnicas e instrumentos que faciliten su aplicación. De ahí que se develen otras relaciones, en este caso, entre las fuentes de información sobre las que se aplicará el método y las técnicas e instrumentos más apropiados para interactuar con las fuentes disponibles.

Lo abordado hasta el momento es irrelevante, si no se articulan con los referentes de la evaluación, ya que constituyen en esencia su contenido; es el marco de referencia para realizar los análisis. Los referentes son el componente dinámico que expresa las características ideales del software, adaptado al contexto educativo en el que se empleará como medio de enseñanza-aprendizaje; debe ser presentado en forma de dimensiones, criterios e indicadores de evaluación. Las técnicas y los instrumentos que se utilizan, los incorporan para analizarlos con respecto al objeto de evaluación.

f) La relación entre finalidad, comunicación y destinatarios.

La finalidad, al expresar la aspiración que se quiere alcanzar en el proceso evaluativo, tiene que estar relacionada con los intereses y necesidades de los destinatarios; ellos son los que utilizarán de alguna forma los resultados de la evaluación para la toma de decisiones. Establece la correspondencia que debe existir entre ellos. El nivel de satisfacción de los destinatarios está determinado por la correspondencia entre sus necesidades y los resultados de la evaluación, expresado a través del componente comunicación.

Las exigencias antes mencionadas se evidencian detalladamente a través de la descripción del aparato instrumental y funcional de la metodología. El [Anexo 5](#), presenta una tabla que operacionaliza los componentes de la evaluación según los ámbitos y tipos de evaluación durante el ciclo de vida de un software educativo.

2.4.3. Aparato instrumental de la metodología

El aparato instrumental de la metodología está conformado por métodos, procedimientos, recursos y sugerencias para la instrumentación del proceso según las exigencias de la evaluación.

La metodología se estructura en cuatro etapas que se refieren a la planificación, ejecución, análisis y discusión de los resultados de la evaluación para todas las fases del ciclo de vida de un software educativo. En su implementación utiliza métodos para acceder al objeto y precisa un proceso de contextualización según las necesidades y exigencias del proceso.

Los métodos de forma intrínseca aportan procedimientos y sugerencias metodológicas específicas para su instrumentación, definiéndose aquellos que se emplean y con posterioridad se presenta el funcionamiento de la metodología de forma integral por etapas.

Los **métodos generales para la evaluación del software educativo** durante las diferentes fases del ciclo de vida aportan los procedimientos, vías y caminos para alcanzar el objetivo expreso en la evaluación.

Según Labarrere & Valdivia (1998); la concepción de un método presupone la presencia de un objetivo, la existencia de un objeto, el sistema de acciones a realizar, la utilización de medios o recursos y los resultados que pretende alcanzar.

La teoría y la práctica conformada en torno a la evaluación del software educativo permiten identificar dos métodos esenciales, las revisiones y las pruebas. En la metodología que se presenta se propone una contextualización de estos con el fin de adecuarlos a las diferentes fases por las que transita un software educativo. A continuación se proponen los métodos generales para evaluar software educativo.

El **método de evaluación por revisión de documentos** ofrece el proceder metodológico que dirige la constatación de aquellas características presentes en el software educativo con respecto a los referentes de evaluación conformados. Para este método se declaran las siguientes propiedades:

Objeto: constituye el producto sobre el cual recae la acción del método. Son objetos de evaluación el guión del software educativo, prototipos y partes del software, software educativo, manuales técnicos y guías de uso.

Objetivo: conocer si un documento se ajusta a los referentes de evaluación determinados y ofrecer información acerca de las potencialidades, problemas, fallas y errores que faciliten la toma de decisiones.

Sistema de acciones: está conformado por las operaciones que debe ejecutar el evaluador sobre el objeto para cumplir con el objetivo propuesto. Se toman en cuenta los niveles de evaluación⁶.

⁶ **Nivel exploratorio:** se refiere a las primeras interacciones del evaluador con el objeto de evaluación a modo de familiarización y con el objetivo de determinar las principales potencialidades e insuficiencias del medio en su adecuación al contexto educativo.

Nivel descriptivo: se refiere a la descripción detallada de las dificultades y potencialidades del medio respecto a su adecuación al contexto educativo. A través de la navegación interactiva por los objetos y módulos, se registran todas las incidencias (problemas de ejecución, funcionamiento, errores de contenido y de tratamiento didáctico, ergonómicos y comunicacionales) para especificar bajo qué circunstancias ocurren y su localización.

Nivel valorativo: los dos niveles anteriores permiten al evaluador, mediante un instrumento construido ad hoc y sobre la base de los referentes de evaluación, ofrecer un juicio de valor acerca del nivel de adecuación del medio al contexto educativo.

Acciones a desarrollar:

1. Revisión del documento de forma general para determinar las principales insuficiencias que afectan su adecuación al contexto educativo. Cada evaluador desde su especialización analizará, de acuerdo con los referentes de evaluación, cómo estos son cumplidos en el objeto, detectando las insuficiencias, que se anotarán en un modelo confeccionado al efecto. Esta primera revisión está en correspondencia con el nivel exploratorio de la evaluación.
2. Determinadas las insuficiencias se procederá a su descripción. Es preciso que se identifique su localización, las causas que la generan y cómo afectan la adecuación del software al contexto educativo. Constituye una gran ayuda, que los evaluadores sean capaces de determinar las posibles alternativas de solución. Estos elementos serán descritos en el instrumento confeccionado. La profundidad del análisis en este momento se corresponde con el nivel descriptivo de la evaluación.
3. Obtenida la información, se procede a su valoración de forma individual por parte de los evaluadores. Se realiza un análisis descriptivo cuantitativo de la información recolectada, se determina la frecuencia, comparaciones, tendencias y generalizaciones. Con posterioridad se procede a realizar un análisis cualitativo que permita describir la naturaleza de las insuficiencias y las causas que lo provocan. Su ejecución se corresponde con el nivel valorativo de la evaluación.

En el [Anexo 6](#) se presenta un organigrama que ilustra las acciones del método.

Recursos a utilizar: se ofrecen instrumentos para la revisión de documentos según el tipo de evaluación que se implementa. (Anexos [7](#), [8](#) y [9](#)) Todos consideran la siguiente estructura:

1. Datos básicos: título del software educativo, nombre del evaluador, tipo de documento, versión y fecha de evaluación.
2. Recogida de la información: constituye un apartado para señalar y describir las limitaciones, dificultades y errores que son detectados a partir de la revisión sobre la base de los referentes que se formulan. Son estructurados según las dimensiones psicopedagógicas, informáticas, comunicacionales y técnicas.
3. Valoración individual de los referentes: consiste en un listado con los referentes de evaluación que guían la revisión y sistematizan la apreciación general del evaluador respecto al nivel de adecuación de cada elemento con respecto al contexto educativo.

4. Valoración general del documento por el evaluador: estará formulado al tomar en consideración el ámbito, el objetivo y el tipo de evaluación que se realiza según la fase del ciclo de vida en que se aplica el método.

El resultado se orienta a ofrecer información descriptiva y valorativa de las características del documento para adecuarse al contexto educativo.

Sugerencias metodológicas para la aplicación del método:

El método puede ser utilizado en diferentes ámbitos y tipos de evaluación durante las fases del ciclo de vida. Resulta necesario su contextualización a los procesos evaluativos que se desarrollan. Su aplicación requiere de un diseño detallado para su instrumentación y aplicación. Condiciona las acciones a realizar y la construcción de instrumentos *ad hoc*.

Resulta importante tener en cuenta la versatilidad que debe existir en la construcción de los instrumentos de evaluación ya que:

- No se prescriben los referentes de evaluación y deben ser construidos a partir del análisis que realizan los evaluadores sobre el contexto educativo en el que se empleará el software como medio de enseñanza-aprendizaje. Están determinados por las exigencias psicopedagógicas, informáticas, comunicacionales y técnicas que dan valor a los criterios generales de evaluación. ([Anexo 10](#))
- Para la construcción de los instrumentos de evaluación se debe seguir la estructura que se proponen en los anexos y que ilustran su estructura y contenido. Para los diferentes procesos evaluativos:
 - Autoevaluación por los desarrolladores, utilizar el instrumento descrito en el [Anexo 7](#).
 - Evaluación por expertos o especialistas, utilizar el instrumento descrito en el [Anexo 8](#).
 - Evaluación contextualizada, utilizar el instrumento descrito en el [Anexo 9](#).
 - Evaluación para la selección, utilizar el instrumento descrito en el [Anexo 9](#).

El **método de la evaluación por pruebas**: ofrece el proceder metodológico a seguir para la comprobación de las potencialidades y limitaciones del software educativo en un contexto educativo real. Es factible de aplicar en los ámbitos del proceso de desarrollo y en el del uso, en específico en la evaluación contextualizada y la evaluación del uso de un software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se declaran las siguientes propiedades:

Objeto: proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el uso del software educativo.

Objetivo: evaluar la efectividad del software educativo y las estrategias didácticas seguidas durante su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje para tomar decisiones sobre el perfeccionamiento de las actividades docentes futuras, el refinamiento o el mantenimiento del software.

Sistema de acciones: está conformado por las acciones que debe ejecutar el evaluador sobre el objeto para cumplir con el objetivo propuesto en el método. Concibe la aplicación de diferentes instrumentos en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el uso del software educativo.

Acciones a desarrollar:

1. Planificación de la actividad por parte de los docentes. Se tomará en cuenta el programa de la asignatura, los documentos metodológicos, el diagnóstico individual y grupal, el contexto en el que se desarrollará la actividad, los objetivos, el contenido de enseñanza, las formas organizativas, los métodos de enseñanza-aprendizaje, el sistema de medios a utilizar, las tareas docentes y la forma en que se tiene concebida la evaluación de los objetivos a cumplir; aspectos claves para la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el uso del software educativo.

De igual forma, el docente procederá al diseño de actividades de preparación de los alumnos para el uso del software educativo, centrado en lograr conocer el proceder básico para interactuar con el medio, su estructura y características.

2. Planificadas las actividades, se procederá a su ejecución en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia en cuestión. Las actividades serán supervisadas a fin de conocer de la práctica elementos valorativos acerca de dos aspectos esenciales, el primero referido en lo fundamental al software educativo y su valor de aplicación como medio de enseñanza-aprendizaje en el contexto educativo y el segundo sobre el diseño didáctico-metodológico empleado en la actividad.

Para la valoración, se requiere la construcción de referentes de evaluación a partir de las dimensiones y criterios generales que se ofrecen; con énfasis en las dimensiones psicopedagógicas, informáticas y comunicacionales.

Para la supervisión del proceso, se realizarán observaciones a la práctica educativa. El docente llevará notas de campo acerca del desarrollo de las actividades. Con posterioridad al uso, es preciso aplicar un instrumento que facilite la valoración del software educativo según el criterio de los alumnos. En el caso que las pruebas involucren a más de un docente, es posible aplicar una

entrevista grupal para conocer el nivel de satisfacción de los docentes una vez utilizado el medio en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3. Realizar un análisis de la información empírica recolectada a través de los diferentes instrumentos. Primeramente se realiza un análisis descriptivo cuantitativo de la información, se determinan frecuencias, comparaciones, tendencias y generalizaciones. Seguidamente se debe proceder a un análisis cualitativo que describa la naturaleza de las generalizaciones que se enuncian, con énfasis en las insuficiencias y las causas que las provocan.

A continuación, se realiza un análisis inferencial a través de la confrontación y triangulación de la información generada de los análisis descriptivos cualitativos y cuantitativos; a fin de hallar regularidades ofrecen rigor al análisis y por consiguiente obtener información fiable para la toma de decisiones.

En el [Anexo 11](#) se presenta un organigrama que ilustra las acciones del método.

Recursos a utilizar:

Las acciones hacen referencia a la utilización de diferentes técnicas para la recopilación de la información: la observación, las notas de campo, instrumento de valoración del software educativo según el criterio de los alumnos y las entrevistas. A continuación se describen las características que deben poseer para facilitar la obtención de información relevante acerca del objeto.

- **La observación:** se aplicará en las actividades que el docente desarrolla con el uso del software educativo, el objetivo consiste en conocer las potencialidades y limitaciones del software educativo en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y la pertinencia del diseño didáctico empleado por el docente en la actividad. El [Anexo 12](#) ofrece un ejemplo de guía que puede ser modificada según los intereses del observador, el tipo de actividad y las características del software educativo que se empleará.
- **Notas de campo:** el docente realizará anotaciones interpretativas (Hernández Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista Lucio, 2006) acerca de los hechos que ocurren durante el desarrollo de las actividades docentes mediadas por el uso del software educativo. Con interés en las emociones, reacciones e interacciones que se generan entre los alumnos, el docente y el software educativo y

su valoración personal acerca de la experiencia desarrollada y el nivel de satisfacción con respecto a las posibilidades que brinda el medio y la estrategia didáctica empleada.

- **Entrevista:** concluidas las actividades se procede a realizar una entrevista grupal con vista a obtener información sobre la valoración que tienen los docentes acerca de las potencialidades y limitaciones del software educativo para su uso como medio de enseñanza-aprendizaje, así como la pertinencia de las estrategias didácticas empleadas. ([Anexo 13](#)).
- **Instrumento para la valoración del software educativo según el criterio de los alumnos:** permite conocer la valoración que otorgan los alumnos al empleo del software educativo en el aprendizaje de una determinada materia ([Anexo 14](#)).

Sugerencias metodológicas para la aplicación del método.

En el anexo que operacionaliza los componentes de la evaluación, puede observarse que este método es aplicable a dos tipos de evaluación, la contextualizada que pertenece al ámbito del proceso de desarrollo del software educativo y al ámbito del proceso de uso. Su utilización en uno u otro proceso depende de la operacionalización que realicen los encargados de la evaluación, requiere un diseño detallado de su instrumentación y condiciona las acciones a realizar y la construcción de referentes e instrumentos de evaluación *ad hoc*.

En principio es necesario señalar que, en ambas se debe evaluar el uso que se realice del software educativo sobre la base de las necesidades del contexto educativo, el diagnóstico de los alumnos y las posibilidades didácticas que ofrece el medio.

Precisa el diseño y desarrollo actividades de enseñanza-aprendizaje mediadas por el uso del software educativo: clases de software educativo, clases con software educativo, actividades de tiempo de máquina y softareas, entre otras.

Para los dos procesos evaluativos, cuando se aplica el método, se debe dirigir la acción a obtener información acerca de las potencialidades y limitaciones del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la pertinencia del diseño didáctico empleado en el desarrollo de las actividades.

Sin embargo, el método debe ser contextualizado al tipo de evaluación que se desarrolla según el ámbito. Es necesario reconocer que en ambos coexisten y se interrelacionan procesos y metodologías

de naturaleza diferentes, como son el proceso de enseñanza-aprendizaje y el proceso de desarrollo de software. No tomar en cuenta esta particularidad, conlleva al surgimiento de diferentes problemas al tratar de priorizar un aspecto sobre otro, a aplicar métodos de un proceso en otro o no reconocer el apropiado alcance de las distintas competencias profesionales involucradas (Rodríguez L. , 2010). Resulta importante reconocer las particularidades del contexto en que se aplicará el método y por consiguiente su necesaria contextualización. m mo

Para el caso de la evaluación contextualizada, la aplicación del método deberá insistir en controlar aquellos aspectos que determinan el valor del software educativo desarrollado y cómo satisface o no las necesidades del contexto educativo cuando es utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde esta perspectiva, se obtiene información valiosa para su mejora antes de concluir el proceso de desarrollo. Su aplicación es dirigida por al menos un especialista del equipo que implementa el proyecto, con experiencia en la actividad y deberá nutrirse de los conocimientos y la práctica de aquellos docentes encargados de desarrollar la prueba en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el caso de la evaluación del uso, la aplicación del método centrará su análisis en función del uso didáctico que se hace del software educativo. Se exploran las formas de utilización, el diseño didáctico empleado y el efecto que causa en el aprendizaje de los alumnos; se detallan las posibilidades de uso con independencia de las características psicopedagógicas, informáticas, comunicacionales y técnicas. Al ser organizado, dirigido y aplicado por docentes en ejercicio se reconoce que constituye todo un reto; sin embargo, estos podrán sintetizar los referentes, instrumentos y técnicas y profundizarán en aspectos relevantes de las dimensiones de la evaluación, con énfasis en la psicopedagógica y su vínculo con las restantes.

Tomar en cuenta estas sugerencias conlleva a la determinación de referentes y la construcción de instrumentos concretos que faciliten la obtención de información relevante sobre el valor de uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En la aplicación de ambos métodos es posible utilizar el manual de evaluación (Fernández & Martínez, 2011), que ofrece ejemplos de instrumentos que toman en cuenta las especificaciones señaladas y facilita la preparación de los evaluadores.

2.4.4. Aparato funcional de la metodología

Andreu (2005), denomina al aparato funcional como el conjunto de etapas, pasos condicionantes y dependientes que, ordenados de manera particular y flexible permiten la obtención del objetivo propuesto en la metodología.

Para una mejor comprensión, se recurre a utilizar la tabla que operacionaliza de forma general los diferentes componentes de este proceso ([Anexo 5](#)), según los ámbitos y tipos de evaluación que se desarrollan como parte del ciclo de vida de un software educativo; su utilización en el transcurso de la presentación de la metodología facilita sintetizar e ilustrar la evaluación a través de cuatro etapas que describen el proceder metodológico para su instrumentación. Se cumple con la [primera exigencia metodológica](#) planteada en el cuerpo legal.

Se concreta la metodología en las siguientes etapas:

1. Etapa de planificación del proceso evaluativo.
2. Etapa de ejecución de la evaluación.
3. Etapa de análisis de la información.
4. Etapa de elaboración y discusión del informe de evaluación.

Primera Etapa: La planificación del proceso evaluativo.

La planificación de la evaluación constituye la etapa más importante, tiene como objetivo expreso la planificación del proceso a través de la articulación de los componentes de la evaluación; con la intencionalidad de garantizar la veracidad, el rigor de la actividad, la validez y eficacia de las conclusiones. Su concepción permitirá al final de la etapa el planteamiento del programa de la evaluación.

Se requiere el desarrollo de las siguientes acciones:

1. Especificación de la evaluación.
2. Creación del equipo de evaluación.
3. Determinación de los referentes de evaluación.
4. Preparación y elaboración de los instrumentos y técnicas de evaluación.
5. Planteamiento de la ubicación temporal y espacial de la evaluación.
6. Determinación de los espacios para el análisis y discusión de los resultados de la evaluación.

7. Elaboración del programa de evaluación.

A continuación se describen cada una de las acciones.

Especificación de la evaluación: constituye una actividad de análisis para fundamentar y definir los componentes de la evaluación y que permite obtener una visión general del proceso. En este momento entran en consideración en su totalidad las *tres exigencias metodológicas* planteadas en el cuerpo legal. La utilización de la tabla que operacionaliza los componentes de la evaluación ([Anexo 5](#)) y su correspondiente contextualización facilita la determinación del ámbito, el objeto, los fines y funciones de la evaluación.

La especificación de la evaluación concluye con la determinación del **marco metodológico a emplear** en el proceso. Se realiza un esbozo de los métodos, procedimientos e instrumentos a aplicar sobre el objeto de la evaluación, los que fueron abordados en el aparato instrumental de la metodología y se toma en consideración la tercera exigencia metodológica en sus incisos **c** y **d**. La siguiente tabla presenta según el proceso evaluativo que se desarrollara los métodos factibles de utilizar.

Tabla 2. Métodos a aplicar durante los diferentes tipos de evaluación

Ámbitos de evaluación	Tipos de evaluación	Métodos	
		1*	2**
Proceso de desarrollo software educativo	Autoevaluación	X	
	Evaluación por expertos	X	
	Evaluación contextualizada	X	X
Proceso de uso del software educativo	Evaluación para la selección	X	
	Evaluación del uso		X

* Evaluación por revisión de documentos

** Evaluación por pruebas

Creación del equipo de evaluación: se procede a determinar el equipo de evaluación; se seleccionan, preparan y se asignan los roles a desempeñar. Para todos los procesos evaluativos es necesario realizar las siguientes actividades.

1. Analizar los recursos humanos existentes que puedan desempeñarse como evaluadores; se deberán tener en cuenta las posibilidades reales de participación, la experiencia y preparación en el diseño, desarrollo o uso de software educativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es necesario buscar un equilibrio en el análisis a fin de lograr una preselección multidisciplinaria. Se cumple la segunda exigencia metodológica en sus incisos **d** y **e**.

2. Aplicar y analizar un instrumento para diagnosticar el nivel de preparación en materia de evaluación del software educativo que ofrezca información para la conformación del equipo, centrado en la experiencia y posibilidades de participación, así como de las necesidades de preparación ([Anexo 15](#)).
3. Determinar como responsable del proceso evaluativo un miembro con experiencia y preparación, así como asignar los roles que deberá desempeñar cada evaluador.
4. Desarrollar un seminario para la preparación del equipo de evaluación con los temas propuestos por los evaluadores ([Anexo 16](#)).

Por la trascendencia que tiene este proceso desde la didáctica, la pedagogía y la psicología educativa se requiere que; durante la evaluación del software educativo en las diferentes fases del ciclo de vida, participen profesionales de estas áreas y especialistas en informática educativa para conformar un equipo multidisciplinario que atienda todas las aristas del proceso y facilite la exploración, interpretación y explicación de la información que conlleve a una valoración real acerca del objeto que se evalúa y la búsqueda de posibles soluciones a los problemas y limitaciones detectados.

Determinación de los referentes de evaluación: constituye una actividad determinante para la implementación del proceso evaluativo. Es aplicable a todos los tipos de evaluación y tiene como objetivo establecer los referentes de evaluación sobre la base del análisis de los criterios e indicadores generales planteados ([Anexo 10](#)) y las particularidades del contexto educativo. Este anexo ofrece una descripción de los criterios e indicadores generales para la evaluación; los que están organizados y fundamentados en cuatro dimensiones: los psicopedagógicos, informáticos, comunicacionales y técnicos. Tiene en cuenta las exigencias metodológicas [1](#) y [3.e](#).

Para la determinación de los referentes se deben realizar las siguientes actividades:

1. A partir del tema y contenido del software educativo se procede a realizar un análisis del contexto educativo; se tendrá en cuenta el currículo escolar, el programa de la asignatura (eje transversal, programa director, línea temática), concepción general y específica del proceso de enseñanza-aprendizaje, documentos metodológicos, la caracterización de los alumnos y las especificaciones técnicas del equipamiento instalado.

2. Análisis de los criterios generales de evaluación sobre la base de la caracterización del contexto educativo y se determinan los criterios que operarán durante el transcurso del proceso evaluativo.
3. Realizar una contextualización de los criterios seleccionados acorde a las necesidades y exigencias del contexto educativo.
4. Planteamiento de los referentes de evaluación.

El organigrama que refleja el proceso de construcción de los referentes puede ser consultado en el [Anexo 17](#).

Para la construcción de los referentes de evaluación se deben tener en cuenta las siguientes sugerencias metodológicas:

- En el caso de las evaluaciones que se realizan en el ámbito del proceso de desarrollo de un software educativo resulta trascendental que se incluyan los requerimientos del software que respondan a las exigencias del contexto educativo, con énfasis en los aspectos pedagógicos, didácticos y de la psicología educativa. Esta especificación condiciona las características del software educativo, la forma de presentar la información, los recursos mediáticos a utilizar, los módulos, los servicios informáticos para el tratamiento de la información, los canales de comunicación y navegación, así como los requerimientos técnicos acerca del equipamiento informático que funcionan como soporte para su ejecución. Consultar la especificación de los requisitos del software contribuye a la determinación de los referentes de evaluación.
- En el caso de las evaluaciones que se desarrollan en el ámbito del uso, se procederá si existe, al análisis de los manuales técnicos o de uso que se proveen adjunto al software educativo y que pueden ofrecer información para la construcción de los referentes.
- Una vez planteado los referentes, se deberán acompañar de los documentos que facilitaron su obtención como: el currículo, el programa de la asignatura, documentos metodológicos, caracterización de los alumnos, la especificación técnica del equipamiento, entre otros, elementos que pueden ayudar a los evaluadores durante la aplicación del proceso.

Preparación y elaboración de los instrumentos de evaluación: uno de los problemas más frecuentes en el desarrollo de la evaluación del software educativo radica en la poca disponibilidad de instrumentos que faciliten la obtención de información fiable acerca del objeto; dado por la relevancia y

relatividad de los parámetros observables, su extensión y su carácter cerrado para ofrecer información descriptiva e interpretativa por parte de los evaluadores.

En el aparato instrumental, como parte de los métodos, se hizo referencia a los instrumentos posibles de utilizar. Sin embargo, para su concepción se requiere que estos sean analizados y contruidos según las necesidades del proceso evaluativo. Se debe partir de un análisis en el seno del equipo de evaluación para determinar el tipo de instrumento a utilizar. Se procede a su planteamiento, para detallar los referentes de evaluación y la forma en que serán comprobados según los fines y funciones del proceso evaluativo que se implementa. Toma en cuenta la exigencia [2.c](#) y [3.e](#).

Su concepción estará avalada en consideración a los criterios de todos los miembros del equipo de evaluación, buscando un equilibrio en las opiniones de los especialistas en diferentes áreas. Se considera oportuno realizar un pilotaje que permita refinar el instrumento.

Determinación de la ubicación temporal y espacial de la evaluación: se realiza un análisis para la ejecución del proceso evaluativo, se establece la fecha y el período en que se ejecutará, así como la selección de los lugares físicos en que se implementará (centro de desarrollo de software educativo, laboratorio de informática, departamento) a fin de asegurar los espacios físicos y temporales que faciliten la aplicación de la evaluación.

Determinación de los espacios para el análisis y discusión de los resultados de la evaluación: proceso de conciliación entre el equipo de evaluación y los destinatarios del proceso. Concibe el marco legal (reuniones del proyecto de desarrollo, consejo científico de departamento u otra instancia, sistema de trabajo metodológico) en el que se procederá a la presentación, análisis y discusión de los resultados de la evaluación y la toma de decisiones.

Elaboración del programa de evaluación: constituye un documento de trabajo metodológico que orienta al equipo evaluador para la realización del proceso y refleja la operacionalización de los componentes evaluativos.

El organigrama que representa las acciones a seguir en la primera etapa puede ser consultada en el [Anexo 18](#).

Segunda Etapa: La ejecución de la evaluación.

En esta etapa se comienza a materializar el proceso evaluativo diseñado y tiene como objetivo acceder al objeto de evaluación a través de la aplicación de los métodos, procedimientos, técnicas e instrumentos para obtener la información necesaria para el análisis posterior.

Las acciones a realizar quedan a merced de las descritas en los métodos que se emplean en el aparato instrumental de la metodología, sin embargo, es necesario señalar algunas consideraciones al respecto.

Las evaluaciones que aplican el método de revisión de documentos, es de suma importancia que transiten por los niveles exploratorio, descriptivo y valorativo, estos contribuyen a formar en el evaluador un juicio acerca de los aspectos que se abordan según su especialidad.

Los evaluadores, desde su especialización, arriban a conclusiones acerca de determinados aspectos y en fase final de la aplicación del método deberán someterse a un análisis en equipo que garanticen la veracidad de las conclusiones.

En la evaluación contextualizada, se reconoce que la aplicación del método de pruebas, puede o no abarcar todo el uso del software educativo; las actividades que se desarrollen deberán ser variadas, explorando sus potencialidades que permitan obtener información generalizable a todo el medio y sus formas de uso.

En la evaluación del uso, se debe reconocer que la aplicación del método de las pruebas debe ser permanente; ya que provee información constante acerca del uso, las posibilidades didácticas, informáticas y comunicacionales que ofrece al proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta forma se facilita la toma de decisiones para la mejora de la práctica educativa en actividades futuras y de existir la posibilidad de comunicación entre los docentes y los desarrolladores, se deberá ofrecer información con vista al mantenimiento del software educativo.

Por último, es necesario reflexionar que del rigor con que se empleen los métodos diseñados, la implementación de los procedimientos y la aplicación de los instrumentos dependerán la fiabilidad y veracidad de la información recolectada y por consiguiente la validez de las conclusiones a las que se arriba en la próxima etapa.

Tercera Etapa: El análisis de la información.

El objetivo esencial está en obtener información descriptivo-valorativa del objeto de evaluación para su adecuación al contexto educativo, las potencialidades, errores y limitaciones del software educativo en los aspectos psicopedagógicos, informáticos, comunicacionales y técnicos, así como las alternativas de solución que se proponen.

Sugerencias metodológicas para el análisis de la información.

Resulta necesario que la información obtenida de las fuentes sea socializada en el equipo de evaluación con vista a la búsqueda de un consenso al respecto. Cada evaluador expondrá la información recolectada, con énfasis en los errores y limitaciones identificadas; desde su especialización, describirá su localización, se identifican las causas que las provocan y bajo qué condiciones ocurren. Requiere por tanto el desarrollo de un debate para determinar su veracidad y rigor, cerciorándose de la validez de las insuficiencias para ser tomadas en cuenta. En este primer análisis pueden surgir posibles recomendaciones acerca de su solución.

Depurada la información, se procede a realizar un análisis cuantitativo de la información empírica recolectada; para ello la estructuración de los instrumentos aplicados, así como los diferentes aspectos a valorar en los referentes son tomados como datos para determinar la frecuencia, comparaciones y tendencias que permitan llegar a generalizaciones.

Con posterioridad se deberá tomar en consideración la información descriptiva obtenida que intenta explicar las potencialidades, limitaciones y errores detectados y en el análisis cualitativo, explicar la naturaleza de las generalizaciones que se enuncian, las causas y situaciones que las generan y las influencias que ejerce cada aspecto en el objeto de evaluación.

A continuación se realiza un análisis inferencial a través de la confrontación y triangulación de la información generada de los análisis descriptivos cualitativos y cuantitativos, a fin de hallar regularidades, esto le ofrecerá rigor al análisis y por consiguiente se posibilita obtener información fiable para la toma de decisiones. En el [Anexo 19](#) se ilustra el organigrama de las acciones de esta etapa. Para su logro se debe partir de tomar en cuenta la exigencia metodológica [2.d](#).

Cuarta Etapa: La elaboración y discusión del informe de evaluación.

Constituye la fase final de la evaluación y tiene como objetivo la elaboración y presentación del informe de evaluación a los destinatarios a partir del análisis y discusión de los resultados, que facilite la toma de decisiones. Contempla dos acciones fundamentales, la elaboración del informe y la presentación a los destinatarios.

En la **elaboración del informe de la evaluación** se procede a realizar un trabajo de mesa por parte del equipo de evaluación con vista a elaborar un informe que recoja los resultados buscados y hallados.

Se deben describir las características del proceso, se utilizará como referente la especificación del proceso evaluativo concebida en la primera etapa y se enuncian los logros y dificultades enfrentados por el equipo.

De acuerdo con el objetivo de la evaluación se presenta una descripción de las potencialidades y deficiencias del objeto evaluado. Se detallan los errores, problemas, insuficiencias y limitaciones; su localización, las causas que lo generaron, la afectación puntual o general en el objeto de evaluación y las recomendaciones que se ofrecen para su solución.

Se adjuntan al informe, conformando un expediente de evaluación, los documentos utilizados durante el proceso: programa de evaluación, instrumentos aplicados, actividades docentes, análisis realizados (tablas, bases de datos, gráficos). El equipo de evaluación procede a elaborar una presentación donde se planteen los aspectos más relevantes del proceso seguido y los resultados obtenidos.

La **presentación de los resultados de la evaluación** constituye la acción final de todo el proceso, se informa a los interesados o destinatarios sobre los resultados de la evaluación y se utiliza un marco legal apropiado para su desarrollo. En el caso de las evaluaciones en el ámbito del proceso de desarrollo de un software educativo, lo constituyen las reuniones del proyecto y en el caso de las del ámbito del uso serán los consejos científicos de departamento u otra instancia, sistema de trabajo metodológico, colectivos de ciclo, grado, disciplina o asignatura.

Se desarrolla una actividad metodológica en la que se realiza una presentación del informe por parte de los evaluadores, el proceso seguido y los resultados obtenidos; con énfasis en las dificultades detectadas y las posibles alternativas de solución. Es preciso favorecer el intercambio entre los destinatarios y los evaluadores a fin de lograr consenso respecto a los resultados obtenidos, que

favorezcan la toma de decisiones por parte de los destinatarios. El [Anexo 20](#), ilustra las acciones a desarrollar en esta etapa. Se deben tener en cuenta las exigencias metodológicas [2.f](#) y [3.f](#) del cuerpo legal.

2.5. Recomendaciones para el uso de la metodología

Durante la presentación de la metodología, en su aparato instrumental y funcional, se ofrecieron sugerencias metodológicas puntuales para su implementación; sin embargo, se aconseja seguir las siguientes recomendaciones para su uso.

- Prestar especial atención a la etapa de planificación de la evaluación. Se requiere consultar la tabla que ilustra la operacionalización de los componentes de la evaluación según los ámbitos y procesos evaluativos que se implementan según la fase del ciclo de vida que se desarrolla. ([Anexo 5](#))
- Dentro del aparato instrumental, se presentan los métodos que se consideran apropiados para la implementación de un proceso evaluativo, para cada uno se enuncian los elementos que lo constituyen; queda a consideración de los evaluadores su contextualización para ser empleados según los intereses del proceso. En ellos sólo se describe el proceder metodológico general a implementar en las etapas de la metodología.
- Según los ámbitos y tipos de evaluación en los que es posible implementar la metodología, se debe prestar especial atención a la preparación de los evaluadores para lograr un equipo multidisciplinario que integre los procesos ingenieriles y pedagógicos subyacentes en la problemática del software educativo.

Por una parte se reconocen las amplias posibilidades de aplicación de la metodología en el ámbito del desarrollo de un software educativo, en la que los evaluadores pueden tener experiencia teórica y práctica para organizar y dirigir un proceso evaluativo y de orientar a los docentes, que participan en el proyecto, a “saber mirar y valorar” las cuestiones necesarias en el medio desde una perspectiva pedagógica.

La aplicación de la metodología en el ámbito del uso puede parecer un reto para los docentes. Sin embargo, existe en la experiencia y maestría pedagógica grandes potencialidades para valorar el uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje; a diseñar estrategias didácticas que permiten determinar el verdadero valor de estos recursos y a investigar en la práctica educativa,

potencialidades esenciales para la aplicación de la metodología. Un equipo de evaluación multidisciplinario, favorecerá suplir determinadas carencias en términos técnicos referidos a la Informática Educativa como disciplina científica.

- Durante la presentación de la metodología, se insiste en la configuración del proceso evaluativo y sus componentes, se considera tener presentes las exigencias metodológicas abordadas en el cuerpo legal y la operacionalización de los componentes que aparece en el [Anexo 5](#), como una forma de orientar y dirigir los procesos evaluativos.

Conclusiones del capítulo

El desarrollo del diagnóstico, a través de la utilización de varios métodos, permitió constatar en la práctica la implementación de la evaluación del software educativo en el ámbito del desarrollo y durante el uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje; develándose insuficiencias en el plano metodológico para lograr una adecuada estructuración de la actividad durante las fases del ciclo de vida. Su análisis permite establecer cierta analogía con las determinadas en el estudio teórico realizado en el primer capítulo.

Se considera que la propuesta de evaluación sistemática propuesta por Galvis (2000), es una de las más adecuadas para ser aplicada en los procesos evaluativos del software educativo durante el ciclo de vida, aunque se necesita hacerle determinadas adecuaciones para responder a las necesidades develadas en el diagnóstico y los propios intereses de la investigación.

Una metodología para la evaluación del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje, durante las fases del ciclo de vida, debe estar caracterizada por un enfoque sistémico y sistemático del proceso; debe sustentarse en un conjunto de exigencias metodológicas que lo direccionen y facilite su estructuración dinámica, a partir de las relaciones internas que se generan entre los componentes de la actividad. Su adecuada planificación, aplicación y análisis permite obtener información valiosa para los destinatarios y favorecer la toma de decisiones.

La metodología ofrece métodos, procedimientos, técnicas e instrumentos generales que son imprescindibles para desarrollar la evaluación durante las fases del ciclo de vida y requieren de un proceso de contextualización a las necesidades y particularidades del proceso a implementar.

El proceso seguido para la elaboración de la metodología, facilitó su concepción y estructuración acorde al marco teórico, las necesidades del contexto y los intereses de la investigación.

CAPÍTULO III. VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO DURANTE EL CICLO DE VIDA

“En su deseo de llegar a la verdad objetiva, el hombre siente la necesidad de un criterio que ayude a distinguirla de la equivocación”

(Konstantinov, 1980)

La metodología elaborada requiere ser validada en función de conocer si ofrece solución al problema científico de la investigación. En el presente capítulo se expone el proceso seguido y los resultados alcanzados. Se parte de la aplicación del método “Criterio de expertos” para el perfeccionamiento y evaluación de la metodología y los resultados de su implementación práctica.

3.1. Validación de la metodología por la aplicación del método *Criterio de expertos*

Según Crespo (2006), el método *Criterio de Expertos* es factible cuando se aplica en varios momentos de un proceso investigativo; durante la elaboración, reelaboración y perfeccionamiento de modelos, estrategias, metodologías u otros aportes que se dan en las investigaciones. La importancia del empleo de los expertos radica en establecer una comunicación experto-investigador, mediante ella se presentan los resultados y a través del consenso se ofrecen informaciones que permiten realizar correcciones iterativas hasta obtener un producto con valor científico.

Para ser consecuente con lo planteado, la investigación requiere conocer el grado de aceptación de la propuesta de metodología para la evaluación sistémica y sistemática del software educativo durante el ciclo de vida, que brinde información de retorno con vista a su perfeccionamiento.

Se realizó un análisis de aquellos especialistas que pudieran funcionar como expertos en la validación. Dado el tema que se aborda, solo se consideraron 28 con posibilidades y se aplicó un instrumento (Anexo 21), de ellos sólo respondieron 23. Su estudio permitió conocer el coeficiente de conocimientos (kc), el coeficiente de argumentación (ka) y finalmente el coeficiente de competencia K, a partir de la fórmula $K = \frac{1}{2} (kc + ka)$. Se toman como criterios de las fuentes de argumentación los reflejados en este anexo y se utiliza una escala de 0 a 100, que según Crespo y otros (2005), resulta más comprensible

que la de 0 a 1, por la naturaleza de estos números y la familiaridad que se tiene con ellos. Finalmente se seleccionaron 20 expertos (Anexo 22), que están entre el nivel alto ($80\% \leq K \leq 100\%$) y medio ($50\% \leq K \leq 80\%$).

Seleccionados los expertos, se procede a presentar un cuestionario (Anexo 23), en el que se requería una valoración de los aspectos relacionados; a partir del estudio del documento que contenía una síntesis de la propuesta de metodología para la evaluación sistémica y sistemática del software educativo durante las fases del ciclo de vida.

Para responder el cuestionario, los expertos debían emitir un juicio valorativo integral para cada aspecto señalado en una escala ordinal, al tomar en consideración los criterios que se formulaban. De igual forma se solicitaba que expusieran aspectos que consideraran necesarios con vista a perfeccionar la propuesta.

La opinión de los expertos se procesa mediante el software PREFERENCIAS_Y_PARES (Crespo, 2012a), que a diferencia de otras versiones, incorpora un modelo de Lógica difusa⁷; adaptado a las particularidades del criterio de expertos en las investigaciones pedagógicas, que será utilizado para complementar los análisis necesarios en las dos rondas de cuestionarios que se aplican en la investigación.

En el Anexo 24, se muestra el procesamiento de la información obtenida durante la primera consulta a los expertos. Se puede apreciar que todos los aspectos de la metodología están evaluados en el rango de adecuada, bastante adecuada y muy adecuada; destacándose las dos últimas categorías como las de mayor frecuencia.

En la tabla de la estadística descriptiva se muestran los principales estadígrafos de posición y los índices simples por cada aspecto. Nótese que la moda se encuentra entre muy adecuada y bastante adecuada; destacándose *el sistema de conceptos, la operacionalización de los componentes de la evaluación y los procedimientos generales* que tienden a una valoración de bastante adecuada.

⁷ La Lógica difusa facilita, de una manera muy simple y elegante, obtener una conclusión a partir de informaciones suministradas en forma vaga, imprecisa, con ruido o incompleta. Imita la forma en que una persona toma decisiones basada en información con las características mencionadas. Es aplicable en tres campos fundamentales, dentro de ellos, cuando es necesario introducir la experiencia de un operador "experto" que se base en conceptos imprecisos obtenidos de su experiencia. Crespo (2012b)

Estos criterios son corroborados no sólo por este estadígrafo sino por los valores de los índices simples de cada aspecto, que pueden ser calculados como plantea Crespo (2009); a partir de la relación que se establece entre la suma de los valores asignados por los expertos a un ítem determinado y el valor alcanzado en caso que todos hubiesen dado la máxima puntuación. El índice expresa la votación de los expertos en cada ítem. En este caso, todos se encuentran por encima de 0,8600 considerándose altos. Además, se toma en cuenta el índice total que es calculado a partir del promedio de los simples y que por ser la media aritmética una medida de tendencia central, afectada por los valores extremos, puede servir de comparación con los índices de cada ítem para analizar la variación entre ellos. Bajo esta visión, el índice total es igual a 0,8938 donde solo los aspectos 1, 3, y 7 de la metodología están por debajo de él con las diferencias más significativas.

En el mismo anexo se presenta, además, la comparación entre los índices por categoría y su coeficiente de coincidencia. Este índice expresa la máxima coincidencia de cada categoría evaluada con respecto a las demás. En este caso es de destacar que, los aspectos más afectados resultan ser *el sistema conceptual, el cuerpo legal, la operacionalización de los componentes, las etapas de la metodología y las dimensiones y criterios de evaluación*; lo que indica realizar un análisis cualitativo con mayor profundidad a partir de los elementos que aportan los expertos sobre las mismas.

La herramienta utilizada incorpora un nuevo método para el análisis de la información a través de la Lógica difusa, que puede ser expresado en el siguiente gráfico.

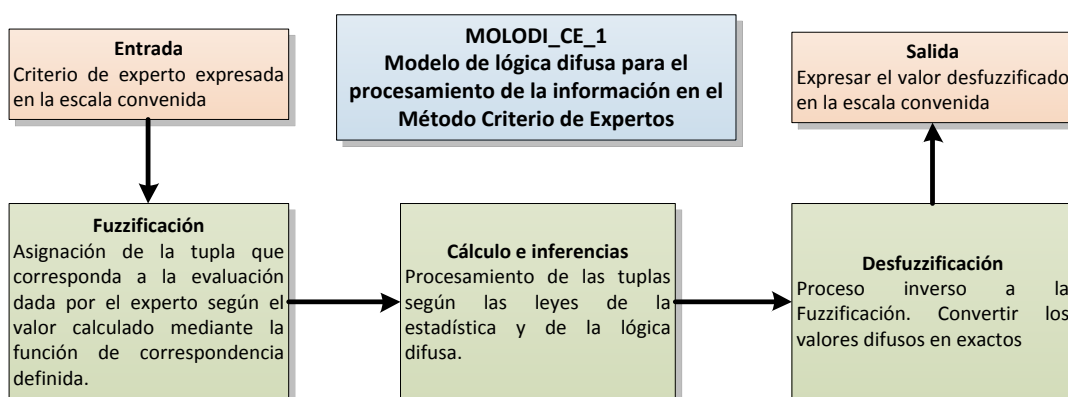


Figura 3. Modelo basado en reglas *fuzzy*, adaptado al criterio de expertos en las investigaciones pedagógicas. (Crespo, 2012b)

Los fundamentos de este método aplicado al criterio de expertos, es descrito por el DrC. Tomás Crespo Borges en el artículo “*MOLODI_CE_1: Un modelo basado en Lógica difusa para el procesamiento de criterios de expertos en la investigación Pedagógica*” (Crespo, 2012b).

El análisis de la información por este método permitió corroborar los resultados obtenidos hasta el momento, determinándose en la metodología que los aspectos *sistema de conceptos, operacionalización de los componentes y los procedimientos generales* están valorados como bastante adecuados, mientras que el resto se encuentran en la categoría de muy adecuados. En el propio [Anexo 24](#) se describe el proceso seguido y los resultados alcanzados con este método.

Finalmente, se procedió a evaluar de forma general la metodología a partir de conocer el coeficiente de concordancia W de *Kendall*. Esta prueba de hipótesis no paramétrica permite garantizar la validez de los resultados obtenidos con el criterio de los expertos, por ello se precisa probar que existe correlación entre las evaluaciones realizadas. Se propone la hipótesis H_1 : “Existe comunidad de preferencia entre los expertos” contra la hipótesis H_0 : “No existe comunidad de preferencia entre los expertos”. De rechazarse H_0 se considerará que ha existido consenso en cuanto a las valoraciones emitidas en los aspectos correspondientes, de modo que permitan considerarse confiables los resultados obtenidos.

Como que los aspectos evaluados en la metodología, el valor de *chi cuadrado* calculado a partir del coeficiente de Kendall, es mayor que el valor *chi cuadrado* para los grados de libertad y el nivel de significación (α) correspondiente, se rechaza H_0 ; lo que significa que se acepta la existencia de comunidad de preferencia entre los expertos y que la evaluación de los aspectos de la metodología tiene una significación estadística de un 95% de confiabilidad.

En el cuestionario se solicitaba, para cada aspecto de la metodología, que se describieran aquellas cuestiones que debían ser modificadas con el objetivo de obtener información de retorno para su perfeccionamiento. Se toman en consideración los resultados obtenidos y las sugerencias ofrecidas. Su análisis permite señalar que:

- Respecto al *sistema conceptual*, las principales sugerencias están en función de la claridad de las ideas expresadas en las definiciones planteadas por el investigador y en la coherencia para presentar los conceptos ordenados en forma de sistema. Se solicita además la inclusión de los conceptos de evaluación y evaluación educativa.

- En relación con el *cuerpo legal* consideran incluir, además de los principios de la enseñanza enunciados por Labarrere & Valdivia, (1998), las exigencias para una enseñanza desarrolladora presentados por Silvestre & Zilberstein (2002); en tanto constituyen sustento didáctico en los procesos de determinación de los referentes de evaluación en la dimensión Psicopedagógica y su interrelación con las restantes. Refirieron explicitar, las exigencias metodológicas en el aparato instrumental y funcional.
- Sobre la *operacionalización de los componentes de la evaluación*, los principales criterios se centran en la claridad del recuadro que operacionaliza los componentes; explicar su función dentro de la metodología y las relaciones que se establecen entre cada uno de ellos.
- Con respecto a los *métodos de evaluación*, realizan dos señalamientos en torno a los instrumentos que se aplican en el método de evaluación por pruebas; consideran que las guías de observación tienden a ser muy cerradas, deben precisar bien lo que se requiere observar y ser flexibles para ser adaptadas según las necesidades. Señalan que en el caso de las notas de campo, deberían realizarse anotaciones interpretativas de las relaciones que se establecen entre los alumnos, el software educativo y el docente; con énfasis en las emociones, reacciones e interacciones que se generan alrededor de los actores dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el software educativo.
- Acerca de las *etapas de la metodología* el principal señalamiento realizado está en el orden de su aplicación en los distintos tipos de evaluación durante los dos ámbitos. Proponen abordar este elemento desde las propias sugerencias metodológicas y especificar para cada caso, las particularidades del proceso según el tipo de evaluación a realizar.
- Acerca de los *procedimientos de evaluación*, se señala que son muy generales y necesitan contextualizarse en dependencia del tipo de evaluación a desarrollar, solicitan se ofrezcan sugerencias metodológicas al respecto.
- Sobre los *criterios e indicadores generales de evaluación*, las opiniones y sugerencias están centradas en la justificación de las dimensiones; lo extenso de la fundamentación de cada indicador y cuestiones relacionadas con la terminología empleada para describir algunos procesos y recursos.

En todos los casos, las sugerencias realizadas por los expertos fueron tomadas en cuenta y en proceso de análisis se determinaron los cambios necesarios en la metodología, además, se considera según sea necesario, remitir a los usuarios de la metodología a consultar el “Manual de evaluación del software educativo” (Fernández & Martínez, 2011); donde ese amplía en detalle cuestiones particulares del comportamiento según sus ámbitos y tipos de evaluación.

Lo antes expuesto conlleva al autor de la tesis a considerar la existencia de condiciones suficientes para probar en la práctica la propuesta y obtener nuevas evidencias acerca de su validez y ofrecer información para un rediseño sucesivo.

3.2. Resultados de la aplicación de la propuesta de metodología

Tomar en consideración la definición de “Criterio de la verdad”, enunciado en el diccionario Filosófico de Rosental & Ludin (1985), permite contar con un recurso para comprobar la veracidad o la falsedad de una aseveración, hipótesis o sistematización teórica, donde el criterio de la verdad radica en la práctica social.

Para conocer los resultados de la aplicación práctica de la metodología, es necesario reconocer una premisa que encierra la concepción de la propuesta, esta puede ser implementada en diferentes momentos del ciclo de vida de un software educativo, donde el control de las variables puede ser muy complejo por la multiplicidad de factores que influyen en su concepción, condicionados por los distintos procesos evaluativos. Bajo esta perspectiva se describirán, las acciones realizadas para su instrumentación y los resultados obtenidos de la aplicación de métodos empíricos que facilitaron la obtención de información acerca de su validez.

La siguiente figura ilustra de forma lineal los tipos de evaluación durante el ciclo de vida de un software educativo, destaca además la similitud entre la evaluación contextualizada y las evaluaciones que se desarrollan en el ámbito del uso. Donde la principal diferencia radica en que, en la contextualizada tiene como función la mejora y perfección del medio, por tanto es organizada y dirigida por el equipo de desarrollo, con amplia participación de maestros y alumnos con cierto nivel de autonomía. Mientras que en las otras, este proceso está en manos de instituciones y docentes, que pueden tener o no experiencia en la actividad y se reconoce que en ocasiones cuentan con escaso tiempo para su implementación.

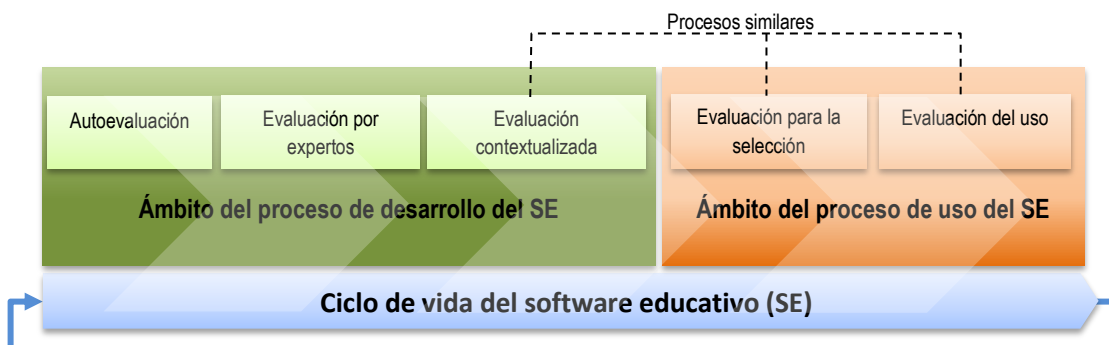


Figura 4. Procesos de evaluación del software educativo durante el ciclo de vida.

Para conocer los resultados de su aplicación práctica, se consideró necesario en primer lugar implementarla durante el ámbito del proceso de desarrollo de un software educativo; se aplica la autoevaluación por los propios desarrolladores, la evaluación por expertos y la evaluación contextualizada.

Aunque se ha hecho referencia a la similitud entre la evaluación contextual y las del ámbito del uso, no es recomendable hacer generalizaciones categóricas; por ello se procederá a describir una experiencia de su aplicación en el ámbito del uso, que ilustre la factibilidad y pertinencia de la misma. A continuación se procede a presentar su implementación en cada ámbito y los resultados obtenidos.

3.2.1. Resultados de la aplicación de la metodología en la evaluación de la segunda versión del software educativo “Guaracha aprendiendo”

Con vista a implementar la metodología en el ámbito del proceso de desarrollo de un software educativo, se consideró oportuno realizarlo en el proyecto “Guaracha aprendiendo”⁸ de la colección Multisaber en su segunda versión, durante en el período 2010-2011 por el CESE de la UCP “Conrado Benítez García”.

El objetivo se centró en la migración del software educativo en formato CD-ROM hacia plataforma web, sin cambios sustanciales en la concepción pedagógica y didáctica. Sin embargo, la participación de las guionistas que protagonizaron la anterior versión, así como las deficiencias y limitaciones detectadas

⁸ Software educativo de la Colección Multisaber, que contiene información sobre los países de América Latina, su cultura y tradiciones. Ofrece información sobre personalidades destacadas de la música. Aparece la biblioteca con un diccionario, mapas, imágenes, videos de bailes tradicionales y artistas, fotos y audiciones de instrumentos musicales. Tiene información complementaria sobre el tema para el maestro. (Cuba Educa, 2010)

producto de su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje permitió reelaborar algunos de sus elementos.

El desarrollo de este proyecto permitió implementar la propuesta de metodología en los procesos de autoevaluación, evaluación por expertos y la evaluación contextualizada.

Acciones desarrolladas para la implementación de la metodología en el ámbito del proceso de desarrollo del software educativo “Guaracha aprendiendo”.

Se utilizó el marco legal del Consejo Científico de la Facultad de Informática para la presentación de la propuesta y la necesidad de su aplicación en el proceso de desarrollo del software educativo “Guaracha aprendiendo”, fue aprobada y se orientó al CESE su utilización.

Para su implementación, se realizó un taller de preparación a los equipos de desarrollo y de evaluación que participaron en el proyecto. Su objetivo se direccionó a explicar las cuestiones esenciales de la metodología para su implementación en los diferentes procesos evaluativos, se abordaron los siguientes contenidos:

- La evaluación del software educativo, importancia y principales deficiencias de este proceso.
- Concepción sistémica y sistemática de la evaluación del software educativo.
- Componentes de la evaluación del software educativo.
- Concepción metodológica de la evaluación por etapas.

Participaron un total de 15 profesionales, de ellos, el jefe del proyecto, dos programadores, un diseñador gráfico, un especialista en recursos mediáticos, dos guionistas y cuatro profesionales del CESE con experiencia en procesos evaluativos. Se consideró de igual forma incluir a cuatro docentes que participarían en la evaluación contextualizada.

Durante la actividad se crearon situaciones que favorecieran el debate científico-metodológico entre los asistentes, a fin de confrontar ideas, posicionamientos, criterios y opiniones sobre el desarrollo del taller y su contenido. Es necesario destacar que, nueve de ellos, participaron en el diagnóstico realizado con anterioridad, presentado en el segundo capítulo de este informe.

Durante el desarrollo del taller se pudo constatar la creación de un impacto positivo en el auditorio, a pesar de existir algunas preocupaciones. Por tanto al concluir la actividad se solicitó que se ofrecieran criterios respecto al contenido abordado y las expectativas de la utilización de la metodología en los

procesos evaluativos que se generan durante el ciclo de vida, expresados en el siguiente orden: lo positivo, lo negativo y lo interesante.

Como positivo refieren que:

- Consideran que el tema es de suma importancia para los procesos de evaluación del software educativo y por consiguiente en el diseño y desarrollo de aplicaciones educativas.
- Se interesaron en el estudio de la tabla que operacionaliza los diferentes componentes de la evaluación según los ámbitos y tipos de evaluación, a fin de lograr una concepción metodológica adecuada.
- El 73,3 % de los participantes consideran que la metodología tiene rigor científico y constituye un instrumento metodológico que supera otras propuestas de evaluación utilizadas de forma sistemática.

Como negativo o de preocupación señalan que:

- A pesar de especificarse que el marco de la actividad resultaba insuficiente para lograr una total preparación en la utilización de la metodología, se señala el poco tiempo para abordar procesos tan complejos como la evaluación de estos medios de enseñanza-aprendizaje.
- Es señalado por ocho participantes, la preocupación que se refiere a la voluntad y posibilidades reales que tienen los maestros y docentes para implementar la metodología en la selección y evaluación del uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se señala por cinco participantes, que en ocasiones resulta complejo contar con un equipo multidisciplinario, preparado y con experiencia para desarrollar la evaluación.

Como interesante señalan los siguientes elementos:

- La utilización de una misma concepción metodológica para abordar los diferentes procesos evaluativos durante las fases del ciclo de vida de un software educativo.
- El carácter dinámico de la metodología y su flexibilidad para adaptarse a los diferentes tipos de evaluación que se realizan durante el ciclo de vida de un software educativo.
- Los procedimientos metodológicos que describen las acciones a realizar para implementar un proceso evaluativo; en específico, los referidos a los métodos de evaluación, la construcción de los referentes, la aplicación de instrumentos y el análisis de la información.

Con posterioridad se realizó un **trabajo de mesa** entre el especialista del CESE que dirigiría el proyecto de desarrollo y el investigador, con el objetivo de preparar las condiciones para implementar la metodología y que contribuyó a insertarla en el sistema de trabajo. Se determinó su aplicación en la autoevaluación por el propio equipo de desarrollo, la evaluación por expertos y la evaluación contextualizada. Para cada uno de los procesos evaluativos, se partió del reconocimiento e implementación de las cuatro etapas de la metodología: la planificación, la ejecución, el análisis de la información, la elaboración del informe y su discusión con los destinatarios.

El investigador funcionó como asesor durante varios procesos, aplicó diferentes métodos y técnicas empíricas que ofrecieron información acerca de los principales logros y dificultades en la implementación de la metodología. Se realizaron observaciones a diferentes actividades de evaluación, se analizaron documentos productos del proceso evaluativo y se efectuaron entrevistas a los evaluadores que implementaron la propuesta.

Aplicación y análisis de la observación a diferentes procesos evaluativos que implementan la propuesta de metodología.

El método de la observación es uno de los de mayor utilización en los trabajos científicos de las Ciencias Sociales y consiste en la percepción y registro planificado y sistemático del comportamiento del objeto en su medio (Gallo & González, 2000).

Para la aplicación de este método empírico se utilizó la guía que aparece en el [Anexo 1](#), se actuó de forma análoga a la observación realizada durante el diagnóstico. La estructura de esta guía, que concibe las cuatro etapas por las que transita la metodología propuesta, conllevó a realizar solamente tres observaciones que se identifican con las de este ámbito. Durante estas actividades el investigador limitó sus funciones como asesor.

Seguidamente se exponen los principales resultados de la aplicación del método, se destacan los aspectos más generales y se especifica, según sea necesario, aquellos puntuales para cada proceso evaluativo.

Es necesario señalar como generalidad, que aunque no estuvo concebido en la guía, los evaluadores recurrieron constantemente al “Manual de evaluación del software educativo” (Fernández & Martínez,

2011), para implementar la metodología con el fin de autoprepararse y se evidenció una preocupación por su utilización.

En la planificación de los procesos evaluativos se pudo comprobar la importancia conferida a este momento en la evaluación por expertos y en la evaluación contextualizada, no así en la autoevaluación, aspecto que será abordado con posterioridad.

La utilización de la tabla que operacionaliza los diferentes componentes de la evaluación según los ámbitos y tipos de evaluación a realizar ([Anexo 5](#)), constituyó un verdadero instrumento de referencia para establecer la especificación del proceso. En todos los casos, su análisis facilitó estructurar cada componente; con énfasis en la determinación del marco metodológico, las técnicas, instrumentos, fuentes de información y las características que debía tener el informe de la evaluación.

En la autoevaluación, al inicio se percibió en los desarrolladores discrepancias acerca de la necesidad de detallar estos elementos, confiriéndole importancia a la implementación del método de evaluación por revisión de documentos y al desarrollo de habilidades para detectar los problemas presentes en el objeto de evaluación, las causas que lo provocan y su carácter puntual o general. Los análisis realizados en equipos para la instrumentación del proceso evaluativo, conllevó a apreciar de forma progresiva la importancia de esta etapa, dado por la relación dialéctica que se establece entre cada componente cuando se abordan con un carácter sistémico y sistemático.

Acercas de la determinación del equipo de evaluación se requiere señalar que, como parte de la investigación que se realiza, el autor previamente *seleccionó y preparó* a los especialistas que actuarían como evaluadores, acciones estas descritas al inicio del epígrafe. Sin embargo, como parte de la metodología, para cada proceso evaluativo implementado se procedió a aplicar el instrumento para la selección de los evaluadores descrito en el [Anexo 15](#); que permite obtener información adicional acerca de las necesidades de preparación aún presentes y se desarrolló el seminario presentado en el [Anexo 16](#). Se logró en todos los casos la participación de especialistas con posibilidades reales de funcionar como evaluadores y la creación de equipos multidisciplinarios.

De forma general se pudo conocer, en la construcción de los referentes de evaluación, que este proceso constituyó una de las actividades más complejas en los tres procesos evaluativos observados, dado por las siguientes cuestiones:

- Relación que se establece entre los requisitos o requerimientos del software educativo; sobre los que se implementa la concepción psicopedagógica, informática, comunicacional y técnica en el desarrollo del proyecto y los criterios e indicadores generales de evaluación para la construcción de los referentes de evaluación.
- Selección y contextualización de los criterios e indicadores generales a las características del software que se desarrolla y las exigencias del contexto educativo.
- Obtención de los referentes organizados por dimensiones y los documentos que facilitan su construcción.

Con independencia de lo planteado se pudo apreciar que, la utilización del proceder metodológico que describe esta actividad facilitó discriminar los criterios e indicadores generales; según el proceso evaluativo a desarrollar, las exigencias del contexto y las características del software educativo que se elabora y por consiguiente la obtención de referentes de evaluación debidamente fundamentados y contextualizados.

En todos los casos, al establecer el marco metodológico se facilitó la concepción de los métodos a emplear, así como la determinación de los instrumentos y técnicas para el acceso al objeto de evaluación y obtener la información necesaria. En su selección y construcción fue imprescindible la utilización de los instrumentos que propone la metodología. En esta actividad se comprobó el uso del proceder metodológico que permite su contextualización, al detallar en ellos los referentes de evaluación y la forma en que serían comprobados según los fines y funciones de la evaluación.

En la obtención de los referentes y la construcción de instrumentos, se pudo conocer la profundidad de los análisis realizados en la búsqueda de un consenso y equilibrio entre los criterios y opiniones de los evaluadores de diferentes áreas de especialización y de experiencia diversa.

Se observa una coherente articulación entre la planificación de la evaluación y la dirección del proyecto de desarrollo, que determinó la ubicación temporal y espacial para facilitar los recursos y espacios necesarios para su instrumentación y la elaboración del programa de evaluación que orientara de forma metodológica la ejecución del proceso.

En la **ejecución del proceso evaluativo** se siguieron las acciones descritas en los métodos para la obtención de la información en el objeto de evaluación.

En el caso de la aplicación del método de evaluación por revisión de documentos se logró transitar por los tres niveles: el exploratorio, el descriptivo y el valorativo. Lo anterior posibilitó la determinación de las potencialidades, limitaciones y errores presentes en el software educativo, la descripción de su ubicación, las causas que los generan y el carácter puntual o general de los mismos. Se observó un dominio de los procedimientos a realizar para obtener la información y su descripción en el instrumento utilizado al efecto. Se evidencia un trabajo cooperativo entre los evaluadores para verificar y contrastar la información que se obtiene.

La evaluación contextualizada fue desarrollada en la escuela primaria “Raúl Suárez del Villar” del Municipio de Cienfuegos; en ella participaron dos docentes de 6^{to} grado que imparten la asignatura Educación Musical, un maestro de computación, el jefe de ciclo y el jefe del equipo de evaluación, quien actuó como asesor. Los docentes señalados fueron participantes del taller descrito al inicio del epígrafe.

El instrumento utilizado para la evaluación del software facilitó a los docentes obtener una visión general del medio y determinar posibles alternativas de uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A pesar de lograrse resultados, se apreciaron dificultades para determinar los referentes de evaluación y la construcción de los instrumentos a aplicar, en este caso el jefe del equipo de evaluación realizó un asesoramiento al respecto. Estas dificultades fueron tomadas en cuenta por el observador con vistas a la retroalimentación.

Los docentes pudieron detectar errores no encontrados con anterioridad en otros procesos evaluativos, entre de ellos: de ejecución del software, de navegación inconsistente entre los módulos, demoras en la carga de las pantallas y en la reproducción de los videos. Se pudo observar la detección de dos errores de contenidos y varios ortográficos. Bajo estas condiciones lograron identificar y describir con precisión dónde y bajo qué circunstancias ocurren las incidencias.

A partir de este momento se comenzó a aplicar el método de la evaluación por pruebas que facilitó el trabajo metodológico entre los docentes, para organizar y dirigir actividades de enseñanza-aprendizaje. Fueron concebidas seis actividades docentes con el uso de este medio, de ellas tres clases con

software educativo y tres softareas que se orientaron y controlaron a los alumnos. Las actividades fueron desarrolladas en el tema 3 “Música y bailes de mi patria” y en el tema 4 “Música y bailes del mundo”.

Durante el desarrollo de las actividades, los docentes llevaron notas de campo interpretativas del fenómeno educativo que se desarrolla. De igual forma, el jefe de ciclo participó como observador a través de la guía que aparece en el [Anexo 12](#). Posterior al desarrollo de la experiencia se aplicó un instrumento a los alumnos para valorar el software educativo según sus criterios ([Anexo 14](#)). Se observó, además, la entrevista grupal aplicada a los docentes participantes en la experiencia a través de la guía que aparece en el [Anexo 13](#). Fue organizada y dirigida por el jefe del equipo de evaluación de conjunto con el de ciclo, se insistió en obtener información acerca de la valoración que hacen los docentes del software educativo y las estrategias didácticas empleadas.

En el análisis de la información se realizaron observaciones a los procesos de análisis efectuados por los evaluadores de forma individual y en colectivo. Se pudo conocer de forma general, la efectividad de la estructura de los instrumentos para organizar la información que se obtiene de las fuentes.

Se reconoce la aplicación de las técnicas descritas en las sugerencias metodológicas de esta etapa por los evaluadores, se realizaron análisis cuantitativos de la información para determinar la frecuencia y las tendencias que permitieran arribar a generalizaciones. En este nivel de análisis, los evaluadores, en equipo ratifican o rechazan los problemas e insuficiencias detectados y comprueban si estos influyen de forma general o puntual en el software educativo.

En el análisis de la información descriptiva se aprecia uno de los mayores logros de la aplicación de la metodología. Al respecto, se evidencia la interpretación de las limitaciones, dificultades y errores por parte de los evaluadores; determinan no solo su frecuencia, sino las causas que las provocan y emiten sugerencias para solucionarlas.

De forma general, se apreciaron posibilidades para realizar estudios inferenciales a través de la confrontación de la información obtenida de los análisis descriptivos cualitativos y cuantitativos; sin embargo, se reconoce la falta de experiencia, la utilización de herramientas que faciliten estos análisis y la obtención de información para la elaboración del informe de evaluación.

En la elaboración y discusión del proceso evaluativo se pudo observar como regularidad, la existencia de documentos uniformes que describen cómo se comporta el objeto de evaluación en relación con los referentes establecidos, utilizan los resultados preliminares que se obtienen en la etapa anterior y que facilitan la elaboración del informe de evaluación. Se comprobó la participación de todos los evaluadores y se verificó que no se dejara de recoger la información buscada, hallada y procesada. Son significativas las recomendaciones que realizan los evaluadores sobre las deficiencias y errores, aspectos que dan fe del nivel de desarrollo logrado y el nivel de implicación en la tarea.

En la discusión del informe de evaluación con los destinatarios se constató la utilización de presentaciones que detallan el proceso seguido para la aplicación de la evaluación. Se evidencia un elevado nivel de seguridad para señalar los resultados hallados, las causas y sobre todo las posibles alternativas de solución a los problemas. Se apreció un clima satisfactorio de análisis y discusión entre evaluadores y destinatarios para arribar a conclusiones finales y la toma de decisiones según las funciones del proceso evaluativo.

En sentido general, la aplicación de la observación a diferentes procesos evaluativos, durante el ámbito del desarrollo de un software educativo, permitió conocer en la práctica la necesidad, pertinencia y eficacia de la utilización de la metodología propuesta en la organización, planificación, ejecución, análisis y discusión del informe con los resultados del proceso evaluativo para la toma de decisiones.

El uso de la metodología en estos procesos generó diferentes documentos, entre ellos, los resultantes de la planificación del proceso, la aplicación de los instrumentos y la confección del informe de evaluación. A continuación se realiza una valoración de los documentos que elaboran los equipos de evaluación durante el desarrollo del proceso según la guía que aparece en el [Anexo 2](#).

Análisis de los documentos resultantes de la planificación del proceso evaluativo: la primera etapa de la metodología concluye con la elaboración del programa general de evaluación, compuesto por la especificación, los referentes e instrumentos, la asignación de roles y la planificación temporal y espacial del proceso.

Un análisis integral a este programa permitió conocer las siguientes cuestiones:

- Se logra un documento metodológico general para abordar el proceso evaluativo.

- La especificación de la evaluación concuerda con la operacionalización de los componentes para cada proceso evaluativo.
- Son adecuados los referentes de evaluación que se asumen para el software, en su fundamentación se evidencia un profundo análisis del contexto educativo y se establecen las relaciones entre este y los criterios generales que se abordan en la propuesta. La principal dificultad estuvo en la determinación de aquellos pertenecientes a la dimensión técnica, específicamente en la evaluación contextualizada.
- Los instrumentos confeccionados tuvieron como base los descritos en la metodología; contextualizándose al tipo de evaluación, el software educativo y los referentes especificados. Fueron presentados en formato tradicional (papel) y en digital que favorecieron la recogida de información gráfica como resultado de la captura de pantallas que ilustraran los errores.
- Se especifican los roles a desempeñar por los evaluadores, la planificación temporal y espacial del proceso, ajustándose al cronograma del proyecto y la disponibilidad de recursos materiales y técnicos para su implementación.

Acerca de la **aplicación de los instrumentos** se evidencia una uniformidad en cuanto a la recogida y presentación de la información resultante de la instrumentación de los métodos. La información recolectada describe en el medio las potencialidades, limitaciones y errores. En la mayoría de los casos se logra determinar su ubicación, las causas que lo generan y su nivel de implicación general o puntual; con lo que se puede determinar, cómo los resultados hallados influyen en el nivel de adecuación del software educativo al contexto. Existe una tendencia a proponer alternativas de solución.

El **informe de evaluación** es resultado de un adecuado análisis de la información recolectada en las fuentes; se estructura para destacar el proceso seguido, la descripción cuantitativa, cualitativa e inferencial de la información y facilita una valoración general y específica acerca del objeto de evaluación que favorece la toma de decisiones. Los informes recogen, en documentos adjuntos, los instrumentos aplicados por los evaluadores, que constituyen herramientas de trabajo para los destinatarios del proceso. En todos los casos se arriban a conclusiones concretas según la especificación del componente “Comunicación” de cada proceso evaluativo.

En la **presentación y discusión del informe de evaluación**, el análisis realizado a las actas de las reuniones del proyecto (marco legal para este ámbito) permitió conocer la fluidez con que se presentan los resultados de la evaluación a los destinatarios. Se aprecia un análisis profundo en los informes, con énfasis en los problemas dictaminados, las causas que lo generan, las recomendaciones que se realizan, el consenso entre las partes y las acciones que se proponen para su solución. Se señalan los términos, los responsables y las acciones que facilitan la toma de decisiones para cumplir con la función del proceso evaluativo.

Luego del análisis de los documentos resultantes del proceso evaluativo, se corroboran los resultados obtenidos de la observación realizada en la práctica.

Para completar el estudio se requirió conocer la valoración personal de los participantes como protagonistas de la aplicación de la metodología en el desarrollo de los procesos evaluativos descritos; para ello se aplicó una entrevista grupal siguiendo la guía que aparece en el [Anexo 25](#) ante la imposibilidad de utilizar la empleada durante el diagnóstico, al no responder a los intereses de la investigación en este nivel.

La entrevista es un *“método complementario del nivel empírico que consiste en una conversación profesional de carácter planificado entre el entrevistador y los entrevistados con los objetivos de obtener información confiable sobre los hechos y las opiniones”*, que facilita *“... enriquecer, completar o constatar la información obtenida por el empleo de otros métodos de investigación”* Cerezal M & Fiallo R, (2000, pág. 108).

La entrevista tuvo como objetivo central conocer la valoración que se tiene acerca de la experiencia obtenida en la aplicación de la metodología en la evaluación del software educativo “Guaracha aprendiendo” durante el ámbito del proceso de desarrollo, que permitiera comprobar los resultados constatados en la práctica, así como ofrecer posibles recomendaciones para perfeccionarla.

Su desarrollo se realizó una vez concluido todos los procesos evaluativos descritos y se procedió a reunir a los especialistas, para un total de 15 solo asistió un 93,3%.

En un primer momento se procedió a explicar el objetivo de la entrevista y se solicitó a todos que expresaran sus criterios y experiencias sobre la base de los temas que se abordarían; con

independencia de posicionamientos y criterios generalizados, buscando compenetración, confianza, simpatía y seguridad entre los entrevistados.

Se presentan en una pizarra los temas que se abordarían en la entrevista y se procede a generar un debate dirigido por el investigador. Se escucharon los 14 participantes, lo que representa el 100% del total, con un amplio debate y se procedió a registrar en un cuaderno los criterios expresados.

Los aspectos mayormente abordados quedan reflejados a continuación:

- Existe consenso en que la metodología es aplicable a los diferentes procesos evaluativos de este ámbito, es abordado en 12 intervenciones, que representa el 80% del total. Como positivo, refieren la flexibilidad de la metodología para adaptarse a los diferentes procesos evaluativos, aspecto que se corresponde con las exigencias metodológicas presentadas en el cuerpo legal de la propuesta. Al no existir opiniones divergentes, se asume por el investigador que este aspecto es válido para el 100% de los participantes.
- Se señala como novedoso y práctico la tabla que operacionaliza los diferentes componentes del proceso según los ámbitos y tipos de evaluación a realizar, destacándose el carácter sistémico y sistemático de la propuesta. Su análisis facilita la especificación del proceso evaluativo que se requiere implementar. Estas consideraciones fueron abordadas por el 86,6% de los entrevistados.
- Plantean como valioso el carácter metodológico de la propuesta y su coherencia, en su estructura ofrece un aparato instrumental (métodos, acciones, sugerencias e instrumentos) que orientan cómo implementar las diferentes acciones durante el desarrollo del proceso evaluativo, aspectos que son abordados por el 100%.
- Los cuatro docentes que participaron en la evaluación contextualizada, que representa el 26,6%, refieren la poca experiencia en la actividad dado por el carácter del proceso evaluativo desarrollado en este ámbito. Sin embargo señalan que, el asesoramiento y la propia práctica contribuyeron de forma significativa a su preparación en función de cumplir con los objetivos del proceso evaluativo.
- Además, en la evaluación contextualizada señalan la imposibilidad, en ocasiones, de contar con un equipo multidisciplinario para desarrollar el proceso; de forma que favorezca la valoración de los referentes en toda su magnitud y estructura dimensional (psicopedagógica, informática, comunicacional y técnica).

- Cuatro entrevistados cuestionan las posibilidades reales que tienen los docentes de aplicar, de forma sistemática, procesos evaluativos a todos los software que emplean el proceso de enseñanza-aprendizaje, dado por la experiencia, el tiempo disponible y las exigencias que considera la metodología.

Otras opiniones contrarias a estas señalan al respecto que, durante el ámbito del uso, los docentes no necesariamente deben realizar constantemente procesos de selección y determinación de alternativas de uso; por lo general se aplica una sola vez y es enriquecido con la práctica. Refieren que, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los docentes deben ser un constante evaluador de su propia actividad, a fin de valorar las estrategias didácticas empleadas, la utilización de métodos en el tratamiento del contenido, la utilización de medios, las formas organizativas de la docencia y la implementación de la evaluación del aprendizaje en los alumnos, entre otros. La propia práctica debe contribuir a desarrollar habilidades para implementar la metodología a partir de la propia experiencia; por consiguiente, para la evaluación del uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje se debería proceder de forma análoga. El debate concluye en especificar en la metodología estos aspectos a modo de recomendaciones para su implementación.

- Es aceptado por el 100%, que la aplicación de la metodología en los tres procesos evaluativos, permitió que se empleara menor tiempo en su instrumentación y se identificaran en detalles los aspectos que influyen en el nivel de adecuación del software educativo al contexto en el que se empleará como medio de enseñanza-aprendizaje (problemas, insuficiencias, limitaciones y errores), organizados e interrelacionados para cada una de las dimensiones en que se estructura el contenido de la evaluación.
- Consideran como positivo que la implementación de los métodos, la aplicación de instrumentos y las sugerencias metodológicas posibilitan determinar las causas que provocan las insuficiencias, errores y limitaciones y en consecuencia plantear posibles soluciones que facilitan la toma de decisiones.
- Consideran factible de aplicar la metodología en los diferentes procesos evaluativos de este ámbito y solicitan se tengan en cuenta las sugerencias realizadas. De forma prospectiva consideran que la evaluación contextualizada ofrece una visión general de la factibilidad de utilización en el ámbito del

uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, dado por la similitud que tienen los procesos.

La experiencia desarrollada en este ámbito permitió conocer la factibilidad y pertinencia de la propuesta para enfrentar los diferentes procesos evaluativos; los métodos empíricos empleados y los resultados obtenidos permiten corroborar de forma general este planteamiento y se obtuvo información valiosa para el rediseño de la metodología.

3.2.2. Resultados de la aplicación de la metodología de evaluación del software educativo durante el ámbito del uso

Para conocer las posibilidades de aplicación de la metodología en el ámbito del uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se requirió en primer lugar y ante la imposibilidad de un estudio exhaustivo de su aplicación práctica, utilizar el marco del proceso de formación de docentes de la especialidad Informática de la carrera Licenciatura en Educación, para introducir los principales resultados.

En el plan de estudio, (MINED, 2009), se abordan las disciplinas y asignaturas que facilitan la introducción de la metodología propuesta. En el [Anexo 26](#) se presenta una reseña de ellas, con los objetivos, el sistema de contenidos y el plan temático.

Estas asignaturas, en su sistema de objetivos y contenidos, abordan de forma implícita y explícita la necesidad de la evaluación del software educativo con vistas a su inserción en el proceso de enseñanza-aprendizaje; a partir de ello, los estudiantes deben solucionar problemas profesionales de la práctica educativa.

Bajo estas condiciones, se solicitó al Jefe de Departamento de Informática introducir la metodología para evaluar software educativo en las referidas asignaturas. Derivado de esta acción, se presenta en el colectivo de la Disciplina “Metodología de la Enseñanza de la Informática” el proceder metodológico que se emplearía para su instrumentación. Quedó aprobada su aplicación durante el desarrollo de las dos asignaturas en los grupos de 3ro y 4to año de la carrera en la Sede Municipal de Cruces, donde el investigador desarrolla la docencia durante el curso 2010-2011.

En el caso del tercer año se procede a su inserción durante el tema “Tratamiento metodológico de la familiarización con el software educativo”, con 6 h/c y el tema “Tratamiento metodológico del empleo del

software educativo”, con 8h/c. En el caso de los alumnos de cuarto año se procedió en los temas “Selección y evaluación de un software educativo”, con 2 h/c y en el tema “Diseño de un software educativo”, con 3 h/c.

En la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de estos temas se realizaron las siguientes acciones:

- Desarrollo de una conferencia con el objetivo de explicar las características del proceso de evaluación del software educativo durante el uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de la instrumentación de la Metodología para la evaluación del software educativo.
- Orientación y desarrollo de un seminario investigativo, (García, Lugones, & Lozana, 2006), con el objetivo de aplicar la Metodología de evaluación del software educativo durante los procesos de selección y uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Informática que imparten en la escuela. Se orientó la guía del seminario que aparece en el [Anexo 27](#).

Para su desarrollo se consideró el trabajo en equipos cooperativos y la evaluación estuvo centrada en la exposición de una ponencia, donde los alumnos debían exhibir los principales logros y dificultades como resultado de la aplicación de la metodología en la selección y el uso de un software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A razón de concretar, se presentarán los resultados alcanzados en ambos grupos de forma general, que fueron organizados en siete equipos, cuatro en el grupo de 3er año y tres en 4to año.

El desarrollo de las actividades y en especial del seminario investigativo, permitió conocer los siguientes logros:

- Se cumplió el objetivo del seminario. Se aprecia de forma general la asimilación por parte de los alumnos en formación, que además se desempeñan como profesores de Informática y técnicos de laboratorios, de los conocimientos necesarios para implementar la Metodología de evaluación en el ámbito del uso de un software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este planteamiento se sustenta en una adecuada planificación de la evaluación, se evidenció una correcta especificación durante la selección y el uso como medio de enseñanza-aprendizaje. Contribuyó a este logro, la tabla que operacionaliza los diferentes componentes de la evaluación según el ámbito y los procesos evaluativos a desarrollar.

- En el análisis de la dosificación de la unidad seleccionada se aprecian los resultados del proceso de selección que se realiza y se evidencian las alternativas de empleo que se determinan en el sistema de clases.
- Durante la exposición de las ponencias se pudo conocer la utilización del Manual de evaluación del software educativo, (Fernández & Martínez, 2011), para seleccionar y adaptar los instrumentos factibles de aplicar en este ámbito y los criterios e indicadores generales de evaluación en la construcción de los referentes adaptados al contexto educativo.
- Se aprecian logros en la aplicación de los métodos de evaluación por revisión de documentos y el de evaluación por pruebas que ofrece la metodología.
- Se valora que el 85,7% de los equipos logran determinar al final de la evaluación los principales logros y dificultades del uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Informática; identifican las potencialidades del software educativo y la estrategia didáctica empleada, y fundamentan recomendaciones para futuras actividades. El 14,3% sólo lo logran a nivel general y no conciben recomendaciones al respecto. Refieren que la causa principal de estas insuficiencias estuvo marcada por no prestar una debida atención a las sugerencias y procedimientos metodológicos generales que la metodología ofrece.
- Se evidenció en las intervenciones de los alumnos de ambos años académicos la importancia de la actividad realizada y las posibilidades que ofrece para fundamentar, organizar y dirigir de forma científica y metodológica los trabajos de investigación como parte de su culminación de estudios.

Las principales dificultades constatadas y señaladas por los alumnos se refieren a:

- La falta de experiencia en la aplicación de procesos evaluativos durante el uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el poco tiempo con que contaban para interpretar la metodología y aplicarla con los requerimientos necesarios.
- Dificultades para lograr un equipo de evaluación multidisciplinario, por lo que se recurrió a comprometer a otros maestros de la escuela como apoyo para analizar aspectos esenciales de las dimensiones de la evaluación, fundamentalmente en la Psicopedagógica. Bajo esta perspectiva sólo cuatro lograron un equipo con estas características, que representa el 42,8%.

- En las conclusiones arribadas por los alumnos se enuncian los principales resultados alcanzados en la actividad, sin embargo, en la exposición no se describe el contenido del informe de evaluación y se evidencia un análisis pobre de la información obtenida y por consiguiente la toma de decisiones. Al interrogarse el por qué, sus respuestas vuelven a centrarse en su experiencia y que el desarrollo de esta actividad constituyó su iniciación en estos procesos, premisa que les permiten abrir nuevas expectativas para el trabajo docente-metodológico futuro.

En resumen, se considera que la aplicación de la propuesta de Metodología de evaluación del software educativo en el ámbito del uso, a partir de su implementación en la formación de docentes de Informática constituyó un acercamiento al conocimiento de su validez. Reconoce el autor de esta tesis la necesidad de un estudio más profundo al respecto para poder medir a mediano y largo plazo su efectividad en este ámbito.

El proceso seguido durante la validación de la metodología permitió conocer cómo opera durante su aplicación en los distintos ámbitos de la evaluación del software educativo. Los procedimientos seguidos, la creación de espacios y condiciones para su funcionamiento y la aplicación y análisis de instrumentos empíricos de investigación permiten afirmar su validez como criterio de la verdad. Durante estos procesos se obtuvo información importante que permitió poder perfeccionarla con nuevos elementos a partir de los criterios de los implicados en las experiencias desarrolladas y los propios a los que arriba el investigador.

El rediseño sucesivo realizado condujo a aplicar con los expertos una segunda ronda de cuestionarios ([Anexo 28](#)), pero se adjunta la metodología definitiva, con el objetivo de obtener una nueva valoración. En el [Anexo 29](#), se muestra el procesamiento de la información obtenida por diferentes métodos estadísticos. Se puede apreciar que los indicadores evaluadores están entre las categorías de bastante adecuada y muy adecuada, destacándose esta última con una mayor frecuencia. Este criterio se sustenta en los principales estadígrafos de posición, donde la moda se comporta para cada indicador en la categoría de muy adecuado y todos los índices simples por encima de 0.9400, mientras que el índice total se comporta en un 0.9571.

La comparación entre el índice por indicadores y la fiabilidad de correlación ítem-test permiten considerar que solo existen dos aspectos que se encuentran por debajo 0,5 que los catalogan de poca

fiabilidad, en este caso se refiere al *rigor científico* y las *posibilidades de aplicación de la metodología a los diferentes procesos evaluativos durante el ciclo de vida*, por lo que se evidencia que no existe un consenso general para determinar su evaluación entre las categorías de muy adecuada y bastante adecuada. Al tomar en consideración este análisis se procedió a analizar los resultados generales a partir de examinar la información mediante la aplicación del modelo de Lógica difusa, sus resultados permiten inferir que para todos los indicadores, la evaluación se considera **muy adecuada**.

Para analizar las opiniones de los expertos, se aplica la prueba W de Kendall y se comprueba que el valor de *chi cuadrado* calculado, a partir del coeficiente de concordancia, es mayor que el valor de *chi cuadrado* para los grados de libertad y el nivel de significación (α) correspondiente, por tanto se rechaza la hipótesis H_0 y se acepta H_1 "Existe comunidad de preferencia entre los expertos", para una significación estadística con un 99% de confiabilidad.

Las valoraciones generales de los expertos giran alrededor de las potencialidades presentes en la metodología para la estructuración de los procesos de evaluación del software educativo durante las fases del ciclo de vida. Consideran la necesidad de profundizar en las orientaciones metodológicas que faciliten su aplicabilidad en los diferentes ámbitos por los que transita el software educativo, con énfasis en la evaluación durante el uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Conclusiones del capítulo

El proceso seguido en la validación de la metodología permitió, a partir del criterio de los expertos y su aplicación práctica, realizar refinamientos sucesivos que contribuyeron a obtener una versión capaz de ser implementada con resultados satisfactorios en las fases del ciclo de vida de un software educativo.

La aplicación práctica de la metodología en el ámbito del proceso de desarrollo de un software educativo, posibilitó comprobar su efectividad a partir de los avances que se obtienen respecto al diagnóstico realizado. Se logra un mayor dominio del proceder metodológico a emplear, la coherente organización y ejecución de los procesos evaluativos y el nivel de satisfacción de los destinatarios que usaron los resultados en la toma de decisiones.

En el ámbito del uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, visto a través de la formación de docentes, se evidenciaron adecuadas posibilidades para su implementación.

CONCLUSIONES

1. En los estudios realizados, se constató que los fundamentos teóricos de la Evaluación educativa ofrecen un sustento para fundamentar los procesos de evaluación del software educativo durante las fases del ciclo de vida. La concepción de la evaluación a través de la definición de sus componentes, la organización de las etapas, así como las características heurísticas de los procesos, favorecen la estructuración de la evaluación en el ámbito del software educativo.
2. Al estudiar las diferentes concepciones y propuestas acerca de la evaluación del software educativo, se evidencian limitaciones en el orden teórico-metodológico que afectan su implementación y por consiguiente el desarrollo y uso de estos medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta afirmación se apoya en la carencia de un marco metodológico común para su implementación.
3. El diagnóstico realizado permitió conocer que, las evaluaciones que se realizan en el CESE de la UCP “Conrado Benítez García” durante el diseño y desarrollo de un software educativo; así como los procesos de evaluación en el ámbito del uso, que siguen los alumnos en formación de la carrera Licenciatura en Educación: Especialidad Informática y estudiantes de la Maestría en Ciencias de la Educación de Amplio Acceso en la provincia de Cienfuegos, evidencian insuficiencias para lograr una adecuada estructuración metodológica de esta actividad durante las fases del ciclo de vida. Se evidencia, además, cierta analogía entre las insuficiencias detectadas en la práctica y las determinadas en los estudios teóricos.
4. La metodología para la evaluación del software educativo, como medio de enseñanza-aprendizaje durante las fases del ciclo de vida, debe estar caracterizada por un enfoque sistémico y sistemático del proceso. Estas características permiten organizar y estructurar de forma metodológica todos los procesos evaluativos, con independencia del tipo de software, el contexto educativo y los ámbitos en que se desarrolla.
5. La implementación de la evaluación debe basarse en un conjunto de exigencias metodológicas que permitan direccionarse hacia una estructuración dinámica, a partir de las relaciones internas que se generan entre los componentes del proceso, que faciliten obtener información valiosa para los destinatarios y la toma de decisiones.

6. La metodología fue validada de forma favorable por los expertos, su experiencia aportó elementos para su perfeccionamiento. La aplicación práctica, durante los ámbitos del desarrollo y del uso, permitió comprobar su validez para adaptarse a los distintos tipos de evaluación generados durante el ciclo de vida y cumplir con los fines y funciones del proceso.

RECOMENDACIONES

1. Introducir los resultados de la investigación en los Centros de Estudio de Software Educativo y en otros centros que lo estimen conveniente; para evaluar software educativo durante las fases del ciclo de vida.
2. Someter a una evaluación experimental, a partir de la preparación de profesores, para implementar la metodología durante el uso de un software educativo en diferentes contextos, como forma de profundizar su aplicación en este ámbito. Constituye una línea de trabajo abierta para estudios posteriores.
3. Concebir y ofrecer cursos de postgrado por diferentes modalidades, para generalizar la metodología que facilite su aplicación durante los ámbitos de la evaluación que concibe; en específico para ser utilizada por los docentes en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje o por aquellos que incursionan en el diseño y desarrollo de software educativos.
4. Utilizar el marco de la formación de docentes para introducir la metodología en la Disciplina Informática Educativa de las carreras que se desarrollan en las universidades de ciencias pedagógicas, que permita desde el pregrado preparar a los futuros maestros para evaluar software educativo durante la selección y el uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
5. El desarrollo de la Web 2.0 en el ámbito educativo permite abrir una línea de investigación que conduzca a valorar la factibilidad de aplicación de la metodología en esta tecnología, que por su concepción pedagógica, didáctica y técnica, difieren del software educativo tradicional.

BIBLIOGRAFÍA

- Addine, F., Ginoris, O., Armas, C., Martínez, N., Tabares, M., & Urbay, M. (1998). *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje*. La Habana: Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.
- Alba, C. (1992). *Evaluación formativa y sumativa de software educativo para la etapa infantil*. Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación. Madrid: Universidad Complutense.
- Alessi, S., & Trollip, S. (2000). *Multimedia for Learning: Methods and Development* (3ra. ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Álvarez de Zayas, C. (1994). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. (1995). *Cómo se modela la investigación científica*. Santiago de Cuba.
- Álvarez de Zayas, C. (1996). *La escuela en la vida*. La Habana: Félix Varela. Colección y Educación.
- American Psychological Association. (2001). *Publication manual of the American Psychological Association* (5th ed.). Washington, DC.
- Andreu G., N. (2005). *Metodología para elevar la profesionalización docente en el diseño de tareas docentes desarrolladoras*. Tesis Doctoral, Instituto Superior Pedagógico "Felix Varela", Santa Clara.
- Area Moreira, M. (2009). *Introducción a la tecnología educativa*. España: Universidad de La Laguna.
- Barbier, J. (1993). *La evaluación en los procesos de formación*, Barcelona, M.E.C. - Ediciones Paidós. Barcelona: Paidós.
- Barreras, F. (2011). *Reflexiones acerca de las concepciones pedagógicas: hacia un concepto integral de la educación*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Barroso, J., Medel, J., & Valverde, J. (3 de 2 de 2007). *Evaluación de medios informáticos. Una escala de evaluación para software educativo*. Recuperado el 03 de 04 de 2009, de III Congreso Edutec 97: http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97_c3/2-3-08.htm
- Barrueco, L. (2009). *Metodología para el proceso de elaboración de software educativo en los Institutos Superiores Pedagógicos*. Instituto Superior Pedagógico "José Martí", Granma.
- Bauzá, G. (2003). *El guión multimedia*. Madrid: Anaya Multimedia.

- Belloch, C. (2006). *Criterios de calidad de las aplicaciones multimedia educativas*. (U. d. Valencia, Ed.) Recuperado el 22 de 01 de 2011, de Sitio web del Departamento MIDE: <http://www.uv.es/bellohc/pdf/pwtic4.pdf>
- Bermúdez, R. (2000). *La personalidad. Diagnóstico de su desarrollo*. (S. t. EMPROMAVE, Ed.) La Habana, Cuba.
- Bermúdez, R., & Rodríguez, M. (1996). *Metodología de la enseñanza y el aprendizaje*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Borges, H. (2002). *Análisis experimental de los criterios de evaluación de usabilidad de aplicaciones multimedia en entornos de educación y formación a distancia*. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya.
- Bork, A. (1986). *El ordenador en la enseñanza. Análisis y perspectivas de futuro*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Buckleitner, W. (1999). *The State Of Children's Software Evaluation Yesterday, Today And In The 21st Century*. Recuperado el 15 de 10 de 2008, de Information Technology in Childhood Education : www.childrensoftware.com_evaluation.html
- Cabero, J. (02 de 06 de 2002). *Diseño de software informático*. Recuperado el 20 de 05 de 2008, de Tecnología educativa.: <http://tecnologiaedu.us.es/revistaslibros/2.htm>
- Cabero, J., & Duarte, A. (2002). Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 1-20.
- Canfux, V. (1996). *Tendencias pedagógicas contemporáneas*. Colombia: El Poirá.
- Carrión, C. (2001). *Valores y principios para evaluar la educación*, . Mexico: Piados.
- Castellanos, B., Fernández, A., Llivina, M., Arencibia, V., & Hernández, R. (2005). *Esquema conceptual, referencial y operativo sobre la investigación educativa*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M., & Silveiro, M. (2001). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. La Habana: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".
- Castellanos, S. (2000). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. La Habana.
- Castellanos, S. (2001). *Para promover un aprendizaje desarrollador*. La Habana.

- Cataldi, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. Tesis de maestría, Facultad de Informática. UNLP, Buenos Aires.
- Cataldi, Z. (2001). *Evaluación contextualizada de software educativo*. Recuperado el 07 de 05 de 2009, de Sitio Oficial del Instituto Tecnológico de Buenos Aires.: www.itba.edu.ar/archivos/secciones/c35-evaluacioncontextualizada-cacic2000.pdf
- Cataldi, Z., Lage, F., & Pessacq, R. (2002). *Ingeniería del software educativo*. Buenos Aires: Facultad de Ingeniería UBA.
- Cataldi, Z., Lage, F., Pessacq, R., & García-Martínez, R. (2004). Metodología extendida para la creación de software educativo desde una visión integradora. *Revista Latinoamericana de tecnología educativa.*, 32.
- Centro de Lingüística Aplicada. (2008). *Diccionario básico escolar*. Santiago de Cuba: Empresa Gráfica "Juan Marinello".
- Cerezal Mezquita, J., & Fiallo Rodríguez, J. (2002). *Los métodos científicos en las investigaciones pedagógicas*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Chiarani, M., Pianucci, I., Lucero, M., & Terranova, M. (2005). Evaluación de software Educativo e través de internet. Buenos Aires, Argentina: Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICS.
- Clarke, P., Pete, M., & Naidoo, A. (april de 1997). *Evaluation of software and its effect on learning*. Recuperado el 05 de 02 de 2007, de Site 97 Conference: <http://www.und.ac.za/users/clarke/kzb/dimeval.htm>
- Colectivo de autores. (2004). *Psicología educativa*. La Habana: Pueblo y educación.
- Coll, C. (2008). *Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades*. Recuperado el 2011 de 03 de 16, de Escritorio del docente: http://escritoriocentros.educ.ar/recursos/articulos/aprender_y_ensenar_con_tic.pdf
- Coloma, O. (2008). *Concepción didáctica para la utilización del software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Tesis Doctoral, Universidad de Ciencias Pedagógicas "José de la Luz y Caballero, Holguín.
- Coloma, O., & Salazar, M. (2005). Producción de software educativo desde una perspectiva pedagógica. Ciudad de la Habana: Congreso Internacional Pedagogía 2005.

- Colomé, J., & Rodríguez, M. (s.a). Concepciones actuales acerca del aprendizaje desarrollador y formativo. Recuperado el 17 de 06 de 2011, de *Biblioteca de las Ciencias*: <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/libros/index/assoc/HASHe835.dir/doc.pdf>
- Córica, J., & Hernández, M. (04 de 04 de 2004). *Desarrollo de un modelo destinado al seguimiento y evaluación de diferentes documentos multimedia educativos*. Recuperado el 03 de 05 de 2009, de LatinEduca2004.com: http://www.ateneonline.net/datos/93_03_corica.pdf
- Cova, Á., Arrieta, X., & Riveros, V. (Septiembre-diciembre de 2008). Análisis y evaluación de diversos modelos de evaluación de software educativo. *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 5(3), 45-67.
- Crespo, T. (2006). *Respuesta a 16 preguntas sobre el empleo del criterio de expertos en la investigación educativa*. Documento de Microsoft Word. Santa Clara.
- Crespo, T. (2009). *Métodos de la prospectiva en la investigación pedagógica*. La Habana: Educación Cubana.
- Crespo, T. (8 de 09 de 2012a). *Preferencias y Pares*. Software basado en hojas de cálculo. Santa Clara, Villa clara, Cuba.
- Crespo, T. (2012b). MOLODI_CE_1: Un modelo basado en lógica difusa para el procesamiento de criterios de expertos en la investigación pedagógica. 24.
- Crespo, T., & Aguila-socho, D. (2005). *El empleo del Excel para el procesamiento de criterios de expertos utilizando el método Delphy*. Recuperado el 12 de abril de 2008, de <http://www.nc.mictlansoft.com/pdfnuevos/Procesamiento%20mediante%20libros%20de%20excel%20de%20Criterio%20de%20Experto.pdf>
- Cuba Educa. (2010). *Catálogo de software educativos*. Recuperado el 03 de 05 de 2011, de Portal Educativo Cubano: www.cubaeduca.rimed.cu
- Cuba Educa. (23 de 05 de 2010). *Software educativo*. Recuperado el 04 de 08 de 2011, de Portal educativo cubano: www.cubaeduca.rimed.cu
- CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (1996). *Programa de Informática Educativa*. La Habana: Pueblo y Educación.

- CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (2005). *V Seminario Nacional para Educadores*. La Habana: Pueblo y educación.
- CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR. (1985). *Programa director de computación*. La Habana: Editora del MES.
- De Armas, N., & Valle, A. (2011). *Resultados científicos en la investigación educativa*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Definición.org. (2006). Recuperado el 3 de 03 de 2011, de <http://www.definicion.org/evaluacion>
- Del Toro, M. (2006). *Modelo de diseño didáctico de Hiperentornos de Enseñanza-Aprendizaje desde una concepción desarrolladora*. Tesis Doctoral, Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", La Habana.
- Del Toro, M., González, J., Gómez, A., & Bradshaw, R. (1995). *Modelo para la producción y evaluación formativa de materiales instruccionales basados en la computadora*. La Habana: Memorias del Congreso Internacional Pedagogía.
- Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro. Informe de la UNESCO a la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid: Santillana: Ediciones UNESCO.
- Descartes, R. (1991). *Reglas para la dirección del espíritu*. La Habana: Ciencias sociales.
- Díaz-Antón, G., Pérez, M., Grimán, A., & Mendoza, M. (2003). *Instrumento de evaluación de software educativo bajo un enfoque sistémico*. Caracas: Universidad Simón Bolívar.
- Dorrego, E. (1998). *Modelo para la producción y evaluación formativa de medios instruccionales, aplicado al video y al software*. Universidad Central de Venezuela. Brasil: IV Congreso da Rede Ibero Americana de Informática Educativa.
- Egaña, E. (2010). *La estadística: herramienta fundamental en la investigación pedagógica*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Eisner, E. W. (1985). *The Art Of Educational Evaluation: A Personal View*. East Sussex: The Falmer Presss, Lewess.
- Elola, N., & Toranzos, L. (2000). Evaluación educativa: una aproximación conceptual. Recuperado el 15 de marzo de 2004, de *OEI*: www.campus-oei.org/calidad/luis2.pdf

- Escudero, J., Área, M., & González, M. (1983). Aproximación al diseño del material impreso de apoyo para el desarrollo de programas. *Material mimeografiado*. Santiago de Compostela.
- Fernández, D. (2003). *Propuesta de criterios para la evaluación de software educativo desde la perspectiva de la diversidad en la enseñanza de la Matemática en el segundo ciclo de la escuela primaria*. Girona: Universidad de Girona.
- Fernández, D. (2007). *Propuesta de estrategia metodológica para evaluar software educativo en los CESE*. La Habana: Congreso Internacional Pedagogía.
- Fernández, D. (2010). *Manual de evaluación de hiperentornos de enseñanza*. La Habana: Educación Cubana.
- Fernández, D. (2010). *Propuesta de manual de evaluación de Hiperentornos Interactivos de Aprendizaje*. Tesis de maestría, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", Facultad de Informática.
- Fernández, D., & Martínez, J. (2011). *Manual de evaluación de hiperentornos de enseñanza y aprendizaje*. Recuperado el 25 de 09 de 2011, de http://manual_evaluacion.cf.rimed.cu
- Fernández, M. (1994). *La tarea de la profesión docente*. Madrid: Siglo XXI.
- Fernández, M. (1999). Modelos de desarrollo de software educativo. *Agenda Académica*, 6(2).
- Fuentes G, R. (1999). *Metodología para la integración de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza*. Tesis doctoral, Universidad de Cienfuegos.
- Gallego, E. (1992). El software educativo en los laboratorios en un entorno multimedia. *Tecnología y Comunicación Educativa*, 53-74.
- Gallo, J. M., & González, E. (2000). *Introducción a la metodología de la investigación pedagógica y técnica*. La Habana: Documento en formato digital.
- Galvis, A. (1993). La evaluación de materiales y ambientes educativos computarizados. *Informática Educativa*, 6(1), 9-27.
- Galvis, Á. (2000). *Ingeniería del software educativo*. Santafé de Bogotá: Uniandes.
- García Batista, G. (2004). *Compendio de Pedagogía*. La Habana: Pueblo y Educación.
- García, E. (1995). *Una representación del conocimiento para la enseñanza asistida por computadora*. Tesis doctoral, Universidad de la Habana.

- García, M., Lugones, M., & Lozana, L. (2006). Algunas consideraciones teóricas y metodológicas sobre el seminario. *Revista Cubana de Medicina*, 22-27.
- García-Varcancel, A., & Tejedor, F. (1996). *Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación*. Madrid: Ediciones Narcea.
- Gil, J. (2004). *Sistema de Evaluación de la calidad de la formación inicial del profesorado: un estudio de campo en la carrera de Licenciatura en Educación Primaria*. Tesis Doctoral, Universidad "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos.
- Gómez Castro, R. A., Galvis Panqueva, A. H., & Mariño Drews, O. (s.f.). Ingeniería de software educativo con modelaje orientado por objetos: un medio para desarrollar micromundos interactivos. Medellín, Colombia: Documento Electrónico.
- Gómez, M. (15 de 03 de 2002). *Un instrumento para evaluar valores en el software educativo*. Recuperado el 13 de 07 de 2009, de Quaderns Digitals: <http://www.quadernsdigitals.net/article.asp?IdArticle=1946>
- González C, V. (1986). *Teoría y práctica de los medios de enseñanza*. La Habana: Pueblo y Educación.
- González Pérez, M. (2001). La evaluación del aprendizaje: tendencias y reflexión crítica. *Revista Cubana de Educación Superior*, 85-96.
- González, M. A. (2000). *Evaluación de software Educativo: Orientaciones para su uso pedagógico*. Recuperado el 10 de 12 de 2007, de Proyecto Conexiones: <http://www.conexiones.eafit.edu.co/Articulos/EvalSE.htm>
- Gros, B. (2000). *Del software educativo a educar con software*. Recuperado el 10 de 8 de 2008, de Quaderns Digital: <http://www.quadernsdigitals.net/articuloquaderns.asp?IdArticle=3743>
- Guerra, Z. M. (2001). *La evaluación de la calidad bajo el prisma de indicadores*. IPLAC. La Habana: Material fotocopiado.
- Hernández Sampieri, R. (2003). *Metodología de la investigación I*. La Habana: Félix Varela.
- Hernández Sampieri, R. (2004). *Metodología de la investigación II*. La Habana: Félix Varela.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill.

- Hernández, V. (2007). Un modelo de evaluación de software educativo para la enseñanza de la Matemática. Caracas, Venezuela.
- House, E., & Howe, K. (2001). *Valores en evaluación e investigación social*. Madrid: Ediciones Morata.
- Hurtado, F., Coloma, O., Peña, Y., Rodríguez, L., Nieto, L., & Labañino, C. (2009). *Uso del software educativo en la escuela cubana y el impacto en el aprendizaje de los estudiantes*. La Habana: Sello Editor: Educación Cubana.
- IEEE. (1991). *Standard for Developing Software Life Cycle Process*. Nueva York: IEEE Std. 1074-1991.
- IEEE Software Engineering Standard. (1993). *Glossary of Software Engineering Terminology*. IEEE Computer Society Press.
- International Organization for Standardization. (2007). *Manual para la redacción de citas bibliográficas. Según norma ISO 690 y 690-2*. Recuperado el 2 de marzo de 2010, de <http://www.intec.edu.do/biblioteca/pdf/ISO/ISO690-ISO-690-2.pdf>
- International Organization for Standardization. (1994). *Software Life-cycle Process*. ISO/IEC 12701-1.
- Jaeger, R. (1978). *About educational indicators*. *Review of Research in Education*(6), 276-315.
- Jiménez, B. (1999). *Evaluación de programas, centros y profesores*. Madrid: Síntesis.
- Johnston, V. (1987). The evaluation of Microcomputer Programas: An area of debate. *Journal of Computer Assisted Learning*, 3(1), 40-50.
- Konstantinov, F. (1980). *Fundamentos de filosofía marxista-leninista* (Vol. I). La Habana: Ciencias Sociales.
- Labañino Riso, C., Expósito, C., & Del Toro, M. (2001). Un hiperentorno de aprendizaje para la escuela cubana. La Habana.
- Labañino, C. (2002). *Multimedia en la Educación*. Habana: Pueblo y educación.
- Labañino, C. (2005). *El software educativo en el contexto del MINED: una generalización de soluciones*. Ciudad de la Habana: XV Forum de Ciencia y Técnica.
- Labañino, C. (2005). *El software educativo en el contexto del MINED: una generalización de soluciones*. Ciudad de la Habana: XV Forum de Ciencia y Técnica.
- Labarrere, G., & Valdivia, G. (1998). *Pedagogía*. La Habana: Pueblo y educación.

- Le Roy, H. (1 de 4 de 2001). *Esquema de evaluación de software educativo*. (HLR) Recuperado el 15 de 10 de 2008, de <http://www.hlmet.com/index.htm>
- Leontiev, A. N. (1985). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Liátker, Y. (1990). *Descartes*. Moscú, URSS: Progreso.
- Marquès, P. (1995). *Software Educativo. Guía de uso y metodología de diseño*. Barcelona: EMA.
- Marquès, P. (1 de 12 de 1998). *Evaluación de software educativo. Algunas propuestas*. Recuperado el 07 de junio de 2011, de <http://peremarques.pangea.org/eva2.htm>
- Marquès, P. (01 de 12 de 1999). *Entornos formativos multimedia: elementos, planillas de evaluación/criterios de calidad*. (UAB) Recuperado el 04 de 05 de 2009, de <http://dewey.uab.es/paplicada/calidad.htm>
- Marquès, P. (2005). *Evaluación y selección de software educativo*. Recuperado el 03 de 05 de 2009, de sitio web de Pere Marquès: <http://dewey.uab.es/pmarques>
- Marquès, P., Dorado, C., Del Moral, E., Estebanell, M., & Navarro, J. L. (1 de 12 de 1998). *Evaluación de software educativo. Algunas propuestas*. Recuperado el 07 de junio de 2011, de <http://peremarques.pangea.org/eva2.htm>
- Martín, Y. (2006). Instrumentos para el diagnóstico de la efectividad del diseño didáctico de la Colección "El Navegante". Santa Clara, Cuba.
- Martínez, F., Prendes, M., Alfageme, M., Amorós, L., Rodríguez, T., & Solano, I. (2002). Herramienta de evaluación de multimedia didáctica. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*(18), 71-88.
- MINED. (1996). *Propuesta de inserción de los software educativos en el currículo de la enseñanza primaria*. La Habana: Pueblo y Educación.
- MINED. (2002). Indicaciones para la evaluación de software educativo. La Habana, Cuba: En soporte digital.
- MINED. (junio de 2009). Plan de estudio de la Carrera Licenciatura en Educación, especialidad Informática. Modalidad Curso por encuentro. La Habana, Cuba.
- Montenegro, S. (11 de 2008). *La importancia de la evaluación de software educativo en Panamá*. Recuperado el 26 de 01 de 2012, de Blog "Evaluación de software": http://emecs.blogspot.com/2008/11/laimportancia-de-evaluacin-de-software_25.html

- Morales, C., González, Y., Carmona, V., & Espíritu, S. (1999). *Evaluación de software educativo*. Recuperado el 2011 de 5 de 2, de Sitio web de: Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa: investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c36,evaluacsoft.pdf
- Moreno, F., & Bailly-Baillère, M. (2002). *Diseño instructivo de la formación on-line*. Barcelona, España: Ariel Educación. Obtenido de Sitio web de Pere Marque.
- Muñoz, L., & Alvarez, A. (4 de 5 de 2008). *Procesamiento estadístico de datos y análisis del consenso de expertos*. (Sin publicar). Cienfuegos, Cuba.
- Murillo, P. (2005). *Normas y criterios para la evaluación de software educativos de Matemática*. 8.
- Nocedo, I., Castellanos, B., García, G., Addine, F., González, C., Gort, M., y otros. (2002). *Metodología de la investigación educacional. Primera parte*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Nocedo, I., Castellanos, B., García, G., Addine, F., González, C., Gort, M., y otros. (2002). *Metodología de la investigación educacional. Segunda parte*. La Habana: Pueblo y Educación.
- OEI. (2010). *2021 Metas Educativas*. Madrid: Cudipal.
- OTA. (1988). *Power on! New tools for teaching and Learning. Congress of the United States, Office of Technology Assessment, OTA SET-379*. Whashington D.C. US: Government Printing Office.
- Pérez, L., Bermúdez, R., Acosta, R. M., & Barrera, L. M. (2000). *La personalidad, su diagnóstico y desarrollo ontogenético*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Pérez, M., Díaz-Antón, G., Grimán, A., & Mendoza, L. (2005). *Calidad sistémica del software educativo. Documento fotocopiado*. Caracas, Venezuela.
- Piattini, M. (1996). *Análisis y diseño detallado de aplicaciones informáticas de gestión*. Madrid: Rama.
- Poole, B. (1999). *Tecnología educativa. Educar para la sociedad de la información y el conocimiento*. (2da ed.). España: Mc GraW Hill.
- Pressman, R. (2002). *Ingeniería de software: un enfoque práctico*. McGraw Hill.
- Pujolás, P. (2001). *Atención a la diversidad y aprendizaje cooperativo en la educación obligatoria*. Málaga: Ediciones ALJIBE.
- Pulgar Burgos, J. L. (2005). *Evaluación del aprendizaje en educación no formal: recursos prácticos para el profesorado*. España: Narcea Ediciones.

- Quynh L, & Thao L. (2007). *Technology and Teaching*. (S. Jeff , & G. Vanessa, Edits.) Nova Science Publishers, Inc.
- Rangel Fermín, A. (2002). *La teoría tras la producción de software educativo y otras reflexiones*. Caracas: Departamento de publicaciones: Universidad Central de Venezuela.
- Rico, P., Santos, E., & Martín-Viaña, V. (2004). *Proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la escuela primaria. Teoría y Práctica*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Roche, C., & Giraldo, V. (18 de 2 de 2002). *Evaluación de software de apoyo a la docencia de la Electrónica*. Recuperado el 14 de 2 de 2012, de sitio web del Simposio Latinoamericano y del Caribe, La Educación, La Ciencia y la Cultura en la Sociedad de la Información: <http://espejos.unesco.org.uy/simplac2002/Ponencias/Infored/IE048%20Carlos%20Roche%20Beltr%E1n.doc>
- Rodríguez, L. (2010). *Concepción didáctica del software educativo como instrumento mediador para un aprendizaje desarrollador*. Tesis Doctoral, Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela", Santa Clara.
- Rodríguez, L. A. (2008). Tecnología y educación. Software educativo, una panorámica de la experiencia cubana. *Revista electrónica "Varela"*.
- Rodríguez, R. (2000). *Introducción a la informática educativa*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Rodríguez-Ornés, C. (1999). Consideraciones en la evaluación de software educativos. *Agenda Académica*, 6(2), 141-147.
- Rosales, V. (2002). *La metodología de la Investigación Educativa para la Formación del Profesional*. La Habana: ISPETP.
- Rosental, M., & Ludin, P. (1985). *Diccionario filosófico*. Guantánamo: Combinado poligráfico. Juan Marinello.
- Royce, W. (1977). *Structured analysis (SA). A Lenguaje for communicating ideas*. IEEE Trans. On Software Engineering.
- Rubio, J. M. (2003). Enfoques y modelos de evaluación del e-learning. *Relieve. Revista electrónica de investigación y evaluación educativa.*, 9(2), p 101-120.

- Ruíz Pinto, L. (2002). Evaluación, tipos de evaluación. *Revista de Posgrado de la VI Cátedra de Medicina*.
- Salazar Alea, C., Reyes Chirino, R., & Novas Oramas, W. (febrero de 2010). *Metodología para la evaluación de la calidad de los software educativos y su implementación*. Recuperado el 10 de 8 de 8, de Sitio web del Congreso Informática 2010: <http://www.informatica2010.com/>
- Salazar, C., Reyes, R., & Novas, W. (2011). *Metodología para la evaluación de la calidad de los software educativos y su implementación*. Recuperado el 23 de enero de 2012, de XIV Congreso internacional de Informática en la Educación.: www.informaticahabana.cu/en/node/629
- Sancho, J. (1994). *Para una tecnología educativa*. Barcelona: Horsori.
- Sarría Stuart, Á. (2002). *Una estrategia para el diseño curricular de informática en la enseñanza primaria*. Cienfuegos.
- Scriven, M. (1967). *The Methodology of evaluation*. Chicago: Rang Msc Nally.
- Scriven, M. (09 de 1999). The Nature of Evaluation. Part 1. Relation to Psychology. *ERIC®/AE Digest Series EDO-TM-99-06*. Maryland, USA: College of Library and Information Services.
- Segura, M., González, D., González, M., & Álvarez M. (2005). *Teorías psicológicas y su influencia en la educación*. La Habana: Pueblo y educación.
- Shaughnessy, M. (2002). *Educational software evaluation: a contextual approach*. University of Cincinnati.
- Sigwart, C., & otros, y. (1990). *Software Engineering: a project oriented approach*. California: Franklin, Beedle y Associates, Inc., Irvine.
- Silvestre, M., & Zilberstein, J. (2002). *Hacia una didáctica desarrolladora*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Sommerville, I. (2002). *Ingeniería del Software*. Pearson Educación.
- Soto, F., & Gómez, M. (2002). EVALÚA: Un instrumento de evaluación de recursos multimedia para la atención a la diversidad. Recuperado el 25 de 09 de 2010, de Tecnoneet. Foro de Tecnología Educativa y Atención a la Diversidad: www.tecnoneet.org/docs/2002/5-22002.pdf
- Squires, D., & Mc Dougall, A. (2001). *Choosing and using educational software*. Madrid: Ediciones Morata.

- Stufflebeam, D., & Shinkfield, A. (1993). *Evaluación Sistemática (guía teórica y práctica) Temas de educación*. Barcelona: Editorial Paidós .
- Tejada, J. (1998). *La evaluación de programas: consideraciones generales*. Recuperado el 18 de 1 de 2012, de <http://noguera.fcep.urv.es/qualitat2/bloque3/material/capitulo1.pdf>
- Toledo Díaz, É. Y. (2002). *Elementos de metodología de la investigación pedagógica*. La habana.
- Toranzos, L. (2001). Los ámbitos de la evaluación educativa y algunas falacias frecuentes. Recuperado el 15 de marzo de 2004, de OEI.: www.campus-oei.org/calidad/falacias.htm
- Toranzos, L., & Sozzo, S. (2003). Material producido para el Curso on line de Educación y Trabajo de la OEI.
- Tuñón, A. (2003). *Criterios de evaluación de software educativo en el área de Física*. Recuperado el 4 de 7 de 2007, de <http://www.utp.ac.pa/articulos/CriteriosEvaluacion>
- Tyler, R. (1950). *Basic Principles of curriculum and instruction*. Chicago: University of Chicago Press.
- UNESCO. (26-28 de abril de 2000). *Foro consultivo internacional sobre educación para todos. Dakar, Senegal, 26 al 28 de abril de 2000*. Dakar.
- Universidad de Ciencias Pedagógicas "Conrado Benítez García". (Lunio de 2011). Programa de Informática Educativa. Cienfuegos, Cuba.
- Valdés Veloz, H., & Pérez Álvarez, F. (1999). *Calidad de la educación Básica y su evaluación*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Valdés, R., & Valdés, P. (enero-junio de 2000). Las características esenciales de la actividad psíquica humana en la educación científica. *Varona*(32), 30-38.
- Valdés, V. (2000). *Algunas consideraciones metodológicas relativas a la elaboración del software educativo*. La Habana: CUJAE.
- Valdés Peña, M., Menéndez Fuertes, L., Valdés Pardo, V., & Valdés Peña, M. (junio de 1997). La utilización de los textos y gráficos en la enseñanza asistida por ordenador. (9).
- Valle Lima, A. (2007). *Metamodelos de la investigación pedagógica*. La Habana: ICCP.
- Varela, R. (1998). Evaluación de software para la enseñanza-aprendizaje del inglés como lengua extranjera. 16, 109-123.

Villena Higuera, J. L., Molina Fernández, E., & Ortega Carrillo, J. A. (23 de 03 de 2004). Evaluando la calidad en los entornos virtuales de aprendizaje: pautas de organización, creación, legibilidad y estilo.. Recuperado el 05 de 11 de 2008, de Latin Educa 2004: http://www.ateneonline.net/datos/87_01_Fernandez_molina.pdf

Wikipedia. (16 de 05 de 2011). *Aprendizaje*. Recuperado el 2011 de 05 de 23, de Wikipedia La enciclopedia libre: <http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje>

ANEXOS

Anexo 1. Guía de observación de actividades de evaluación del software educativo

Objetivo: conocer cómo se implementa el proceso de evaluación del software educativo en las diferentes fases del ciclo de vida, para identificar las principales insuficiencias y dificultades a las que se enfrentan los evaluadores.

Datos generales de la actividad.

Observador: _____ **Fecha:** / /

Proceso de evaluación que se desarrolla.

Autoevaluación Por expertos y especialistas Contextualizada

Selección Uso

Lugar en que se desarrolla la evaluación.

CESE Institución docente Otros

Evaluadores: Equipo de desarrollo Docentes en equipo Docente individual

Objetivos de la actividad: _____:

Aspectos a observar en la actividad.

1. Planificación de la evaluación

- Operacionalización de los componentes de la evaluación y relaciones que se establecen entre cada uno de ellos: problema desencadenante de la evaluación, objeto de evaluación, finalidad, funciones, métodos y técnicas a emplear, construcción de los referentes e instrumentos de evaluación, determinación de las fuentes de evaluación, roles de los evaluadores, destinatarios y la comunicación (Informe).
- Preparación y asignación de responsabilidades a los evaluadores.
- Indicadores y criterios de evaluación que se utilizan. Organización y ponderación de los referentes de evaluación.
- Instrumentos de evaluación que se emplean.
- Concepción metodológica para la implementación de la evaluación.
- Programa de evaluación.

2. Ejecución de la evaluación

- Efectividad del proceder metodológico que se emplea en la determinación de las potencialidades y dificultades presentes en el objeto de evaluación.
- Eficacia de los instrumentos empleados en la descripción de las potencialidades y dificultades presentes en el objeto de evaluación.
- Mecanismos que se emplean para:
 - la comprobación de las dificultades detectadas,
 - la determinación del carácter puntual o general,
 - implicación en el nivel de adecuación al contexto educativo.

3 Análisis de la información

- Técnicas utilizadas para el análisis de los datos obtenidos (Descriptivos, cualitativos e inferenciales).

4. Elaboración y discusión del informe de evaluación.

- Proceso seguido para la elaboración del informe conclusivo de la evaluación.
- Contenido y forma del informe de evaluación (Recomendaciones para la solución de los problemas detectados).
- Proceso seguido para la presentación y discusión del informe con los destinatarios.
- Nivel de satisfacción de los destinatarios con los resultados de la evaluación.

Observaciones:

Anexo 2. Guía para la revisión de documentos generados en los procesos de evaluación

Objetivos: Valorar los documentos que elaboran los equipos de evaluación durante el desarrollo del proceso.

Documentos objetos de evaluación y aspectos a valorar.

Documento resultante de la planificación de la evaluación.

- Existencia y calidad del programa de evaluación.
- Definición de los componentes de la evaluación.
- Concepción de los referentes, indicadores y criterios de evaluación.
- Concepción de técnicas e instrumentos de evaluación.
- Concepción metodológica del proceso de evaluación.
- Asignación de roles a los miembros del equipo de evaluación.
- Ubicación espacial y temporal del proceso de evaluación.

Documento resultante de la aplicación de un instrumento de evaluación.

- Formas y medios que emplean los evaluadores para la descripción y valoración de los diferentes aspectos que aparecen en los instrumentos que se aplican.
- Se logra discernir si las potencialidades, dificultades y limitaciones detectadas son de carácter puntual o son generalizadas a todo el producto que se evalúa incidiendo en el nivel de adecuación al contexto educativo.
- Recomendaciones o posibles soluciones a los problemas detectados.
- Calidad y precisión de la información que se elabora a partir de la aplicación de un instrumento.

Documento resultante de la evaluación. (Informe de evaluación)

- Si el informe de evaluación recoge toda la información resultante de la aplicación de los instrumentos por parte de los evaluadores.
- Si en el informe de evaluación se logra llegar a generalizaciones acerca de las principales potencialidades, dificultades e insuficiencias detectadas.
- Si se logra un informe claro y sencillo que integre y valore los resultados del proceso desarrollado, pero que a la vez describa e ilustre las potencialidades, limitaciones y deficiencias detectadas.
- Si el informe ofrece recomendaciones y posibles soluciones a los problemas detectados.

Documento resultante del proceso de análisis y discusión del informe.

- Si se refleja el consenso entre evaluadores y destinatarios acerca del resultado de la evaluación.
- Si se concretan acuerdos acerca del cómo solucionar las dificultades y limitaciones detectadas.

Anexo 3. Guía para la entrevista grupal a evaluadores del software educativo

Objetivo: Conocer la valoración que tienen acerca del estado actual de la evaluación del software educativo, y la necesidad de un cambio en la concepción metodológica del proceso.

Temas para el desarrollo de la entrevista.

1. Estado actual de la planificación, ejecución y análisis de la evaluación del software educativo durante las diferentes fases del ciclo de vida.
2. Resultados que se obtienen luego de la aplicación de la evaluación con vista a la toma de decisiones.
3. Limitaciones que inciden en el desarrollo y resultado de la evaluación del software educativo.
4. Necesidad de un cambio en el proceder metodológico que organice y dirija este proceso dentro del ciclo de vida de un software educativo y posibles soluciones que propone para resolver las dificultades identificadas.

Anexo 4. Guía para la revisión y análisis de trabajos de investigación que abordan la evaluación del software educativo

Objetivos: Valorar en los trabajos de investigación, de estudiantes en formación de la Carrera Licenciatura en Educación: Especialidad Informática y de la Maestría en Ciencias de la Educación de Amplio Acceso, el proceso de evaluación que se emplean para la validación de las propuestas.

Aspectos a valorar.

- Concepción del proceso de evaluación que aplican.
- Criterios e indicadores utilizados
- Técnicas e instrumentos.
- Resultados de la evaluación
- Uso de los resultados.

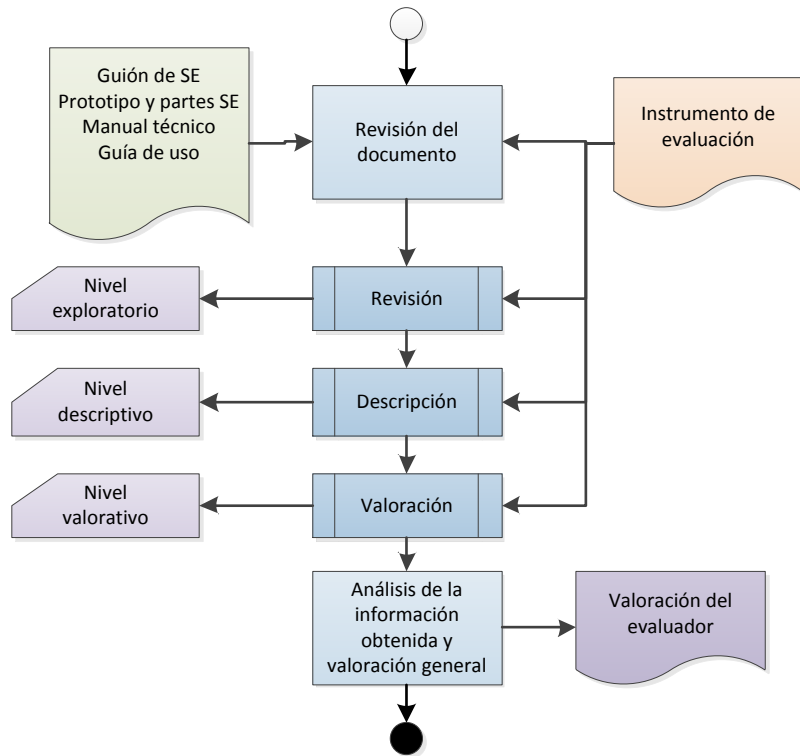
Anexo 5. Operacionalización de los componentes del proceso de evaluación del software educativo

Componentes	Ámbito: Proceso de desarrollo del software educativo (SE)			Ámbito: Proceso de uso del software educativo (SE)	
	Procesos evaluativos				
	Autoevaluación	Evaluación por expertos	Evaluación contextualizada	Evaluación para la Selección	Evaluación del uso
Objeto	Nivel de adecuación que posee el SE al contexto educativo en que se empleará como medio de enseñanza-aprendizaje.			Características y posibilidades de uso del SE como medio de enseñanza-aprendizaje en el contexto educativo	Efecto del uso del SE en el aprendizaje de los alumnos.
Finalidad	Verificar que el SE, satisface las necesidades del contexto educativo en el que se utilizará como medio de enseñanza-aprendizaje.			Seleccionar SE, como medio de enseñanza-aprendizaje, a partir de la determinación de su adecuación al contexto educativo y el planteamiento de alternativas de uso.	Valorar las potencialidades y limitaciones del uso del SE como medio de enseñanza-aprendizaje y su efecto en el aprendizaje de los alumnos.
Funciones	La mejora y perfección del SE para satisfacer las necesidades del contexto educativo.			<ul style="list-style-type: none"> La selección y determinación de alternativas de uso del SE. Adquisición de SE por parte de la institución educativa. 	<ul style="list-style-type: none"> Perfeccionamiento de las actividades docentes con el uso de SE como medio de enseñanza-aprendizaje. Ofrecer información para el mantenimiento del SE.
Métodos	Revisión de documentos	Revisión de documentos	Revisión de documentos Pruebas	Revisión de documentos	Revisión de documentos Pruebas
Fuentes de información	Documentos. <ul style="list-style-type: none"> Guión del SE. Prototipo y partes de SE. Manuales técnicos y de uso. 	Documentos <ul style="list-style-type: none"> Guión del SE. Prototipo de SE. Manuales técnicos y de uso. 	Documentos <ul style="list-style-type: none"> Prototipo de SE. Manuales técnicos y de uso. Experiencia práctica de docentes y alumnos.	Documentos <ul style="list-style-type: none"> Software educativo. Manuales técnicos y de uso. 	Documentos <ul style="list-style-type: none"> Documentos metodológicos, planes de clase, guías de uso, expediente del SE. Actividades docentes. <ul style="list-style-type: none"> Clase con SE, clase de SE, tiempo de máquina. Experiencia práctica de docentes y alumnos.
Referentes	Proposiciones que se establecen para determinar el valor de las propiedades que conforman el objeto de la evaluación, fundamentados a partir de los criterios generales de evaluación y las exigencias que para él demanda el contexto educativo en el que se utilizará el software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje (Diagnóstico del contexto educativo).				
Criterios e indicadores	En las dimensiones: psicopedagógica, informática, comunicacional y técnica.				
Técnicas e instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> Modelos para la revisión de documentos. Debate en equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> Instrumento para la valoración de SE según criterios de los expertos. 	<ul style="list-style-type: none"> Modelo para la valoración de un SE. Guía de observación de actividades docentes con el uso del SE. Entrevista a docentes. Instrumento para la valoración de SE según criterio de los estudiantes. Triangulación de instrumentos 	<ul style="list-style-type: none"> Modelo para la observación y valoración de un SE. 	<ul style="list-style-type: none"> Guía de observación de actividades docentes con el uso del SE. Entrevista a docentes. Instrumento para la valoración de SE según criterio de los estudiantes. Triangulación de instrumentos.

Continuación...

Componentes	Ámbito: Proceso de desarrollo del software educativo (SE)			Ámbito: Proceso de uso del software educativo (SE)	
	Procesos evaluativos				
	Autoevaluación	Evaluación por expertos	Evaluación contextualizada	Evaluación para la Selección	Evaluación del uso
Evaluadores	Equipo de desarrollo. <ul style="list-style-type: none"> • Jefe de proyecto. • Guionistas. • Programadores. • Diseñadores. • Editores de recursos mediáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expertos en informática (diseño gráfico, recursos mediáticos, programación). • Expertos en pedagogía (psicólogos, pedagogos, docentes y maestros del área del conocimiento que aborda el SE). 	Dirigidos por el equipo de desarrollo. <ul style="list-style-type: none"> • Docentes del área del conocimiento que aborda el SE. • Maestros y profesores de informática. • Jefe de grado, año, ciclo, disciplina. • Metodólogos. • Alumnos. 	Docentes de la(s) escuela(s) <ul style="list-style-type: none"> • Docentes del área del conocimiento que aborda el SE. • Jefes de ciclo, grado. • Psicopedagogos. • Metodólogos. • Profesores de informática. 	Docentes de la(s) escuela(s) <ul style="list-style-type: none"> • Docentes del área del conocimiento que aborda el SE. • Jefes de ciclo, grado. • Psicopedagogos. • Metodólogos. • Profesores de informática. • Estudiantes.
Destinatarios		Equipos de desarrollo		Docentes e instituciones educativas	Docentes e instituciones educativas. Equipos de desarrollo
Comunicación	Informe del equipo de realización. <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de errores y dificultades determinadas por el equipo de desarrollo. • Planteamiento de alternativas de solución. • Conclusiones acerca de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Origen y causa de los errores y dificultades. ○ Recomendaciones para la solución. 	Informe del equipo de expertos. <ul style="list-style-type: none"> • Valoración acerca del grado de adecuación al contexto educativo • Descripción de las insuficiencias. • Planteamiento de alternativas de solución. • Conclusiones finales acerca de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Errores y deficiencias detectadas. ○ Recomendaciones para la solución. 	Informe del equipo de evaluación contextualizada. <ul style="list-style-type: none"> • Valoración del grado de adecuación al contexto educativo. • Valoración de las actividades docentes con el uso de SE a través de la observación • Valoración del uso por los docentes. • Valoración del SE por los alumnos. • Descripción de las potencialidades y deficiencias. • Conclusiones finales acerca de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Potencialidades y limitaciones derivadas del uso. ○ Recomendaciones para la solución de las dificultades. 	Informe del equipo evaluador. <ul style="list-style-type: none"> • Valoración acerca del grado de adecuación al contexto educativo. • Descripción de las potencialidades y limitaciones del SE para su uso en actividades docentes. • Conclusiones finales acerca de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Factibilidad del uso del SE en actividades docentes. ○ Factibilidad de adquisición del SE por parte de la institución docente. 	Informe del equipo evaluador <ul style="list-style-type: none"> • Valoración de las actividades docentes con el uso de SE a través de la observación. • Valoración, por los docentes, del uso del SE y su efecto en el aprendizaje. • Valoración del SE por los alumnos. • Conclusiones finales acerca de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pertinencia y eficacia de las actividades docentes desarrolladas. ○ Efecto que produce en el aprendizaje de los alumnos. ○ Recomendaciones metodológicas para posteriores usos. ○ Recomendaciones para el mantenimiento del SE.

Anexo 6. Organigrama que refleja las acciones del método de evaluación por revisión de documentos



Anexo 7. Instrumento para la revisión del guión y prototipos de software en procesos de autoevaluación del software educativo

Datos básicos.

Título: _____

Evaluador: _____

Documento: Guión del software educativo Prototipo de software educativo

Versión: _____ Fecha de evaluación _____

Recogida de información.

-Dimensión Psicopedagógica

No	Descripción	Localización ⁹	Causas	Solución
1				
...				
<i>n</i>				

-Dimensión Informática

No	Descripción	Localización	Causas	Solución
1				
...				
<i>n</i>				

-Dimensión Comunicacional

No	Descripción	Localización	Causas	Solución
1				
...				
<i>n</i>				

- Dimensión Técnica

No	Descripción	Localización	Causas	Solución
1				
...				
<i>n</i>				

⁹ En la revisión de prototipos, partes funcionales de software o versiones completas de software en ocasiones resulta importante realizar una captura de la pantalla que permita ilustrar la localización de la dificultad.

Valoración final.

1. Conclusiones de la revisión centrada en la cantidad de errores y su implicación para adecuarse al contexto educativo.
2. Realice una valoración general de los errores y marque con una (x) las siguientes afirmaciones.
 - Los errores detectados son puntuales y no impiden que se prosiga el proyecto.
 - Los errores detectados se mantienen permanentemente en el documento y no permiten continuar con el desarrollo del proyecto hasta tanto no se solucionen.

Instrucciones:

El presente modelo se diseña con fin de describir los principales errores, limitaciones y dificultades que en el orden psicopedagógico, informático, comunicacional y técnico, afectan el diseño e implementación del software educativo. Es aplicado a los siguientes documentos: guión del software educativo y prototipos y partes funcionales del software educativo

Se realiza únicamente cuando las dificultades detectadas por el autoevaluador no pueden ser solucionadas y se requiere de un análisis en el seno del equipo de desarrollo.

Para el logro de la correcta descripción de las dificultades se precisa que usted realice las siguientes acciones:

1. Realice una revisión del documento (guión o prototipo de software) y establezca las relaciones de acuerdo con los referentes de evaluación determinados, explore las deficiencias que a su juicio están presentes en los documentos y anótelas.
2. Proceda a describir las deficiencias detectadas en cuanto a:
 - a. Descripción de la dificultad.
 - b. Localización.
 - c. Causas que lo generan.
 - d. Posibles solución
3. Realice una valoración respecto a las deficiencias detectadas y cómo se manifiestan de forma individual y general en el documento revisado, así como las implicaciones que pueden tener en la determinación del grado de adecuación del software al contexto educativo.

Anexo 8. Instrumento para la revisión de documentos en la evaluación por expertos y especialistas

Datos básicos.

Nombre del software educativo: _____

Evaluador: _____

Documento:

- Guión del software educativo
- Prototipo de software educativo

Versión: _____ Fecha de evaluación _____

Recogida de información.

1. Describa los errores y deficiencias presentes en el software educativo.

-Dimensión Psicopedagógica

No	Descripción	Localización ¹⁰	Causas	Solución
1				
...				
<i>n</i>				

-Dimensión Informática

No	Descripción	Localización	Causas	Solución
1				
...				
<i>n</i>				

-Dimensión Comunicacional

No	Descripción	Localización	Causas	Solución
1				
...				
<i>n</i>				

- Dimensión Técnica

No	Descripción	Localización	Causas	Solución
1				
...				
<i>n</i>				

¹⁰ En la revisión de prototipos de software en ocasiones resulta importante realizar una captura de la pantalla que permita ilustrar su localización.

2. Realice una valoración de las características observables en el Software educativo según los referentes construidos.

Dimensión Psicopedagógica

Subdimensión Pedagógica.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
Variable:					
1.					
...					
N					

Subdimensión Psicológica.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
Variable:					
2.					
...					
N					

Dimensión Informática

Subdimensión Servicios informáticos.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
Variable:					
3.					
...					
N					

Subdimensión Herramientas.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
Variable:					
4.					
...					
N					

Dimensión Comunicacional

Subdimensión Lenguaje.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
Variable:					
5.					
...					
N					

Subdimensión Interfaz.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
	Variable:				
6.					
...					
N					

Dimensión Técnica

Subdimensión Compatibilidad.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
	Variable:				
...					
N					

Subdimensión Técnicas de programación y funcionabilidad del sistema.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
	Variable:				
...					
N					

Observaciones generales acerca del comportamiento de los indicadores

3. Valoración general.

Marque con una (x) la valoración general acerca del nivel de adecuación del software al contexto educativo.

- Es adecuado.
- Es adecuado, pero existen dificultades.
- No adecuado.

Orientación.

El presente instrumento se diseña con el fin de describir y valorar los principales errores, limitaciones y dificultades que en el orden psicopedagógico, informático, comunicacional y técnico, afectan el diseño e implementación del software educativo. Es aplicado a los siguientes documentos: guión y prototipos del software educativo.

Anexo 9. Instrumento para la selección y determinación de alternativas de uso de un software educativo. Adaptado de Coloma, (2009)

Datos generales del software educativo.

Título del software educativo: _____

Asignaturas o actividades en que puede ser empleado:

Grados o años en que puede ser utilizado.

Tipologías de software educativo que implementa:

<input type="checkbox"/> Tutorial	<input type="checkbox"/> Entrenador	<input type="checkbox"/> Bases de datos	<input type="checkbox"/> Libro electrónico
<input type="checkbox"/> Juegos	<input type="checkbox"/> Simulador	<input type="checkbox"/> Enciclopedia	<input type="checkbox"/> Hiperentorno de aprendizaje
Otros			

(No mutuamente excluyentes)

Ambiente de ejecución:

<input type="checkbox"/> Aplicación de escritorio. Instalación local	<input type="checkbox"/> Aplicación en línea Cliente/servidor	<input type="checkbox"/> Híbrido Combinación de ambos
---	--	--

Requerimientos técnicos.

Sistema operativo	<input type="checkbox"/> Windows	<input type="checkbox"/> Linux	<input type="checkbox"/> Multiplataforma
Versiones			
Microprocesador:			
Memoria	___ Mb RAM	___ Mb Video	___ Mb HDD
Red	<input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Intranet	<input type="checkbox"/> Internet
Periféricos	<input type="checkbox"/> Impresión ___ Matricial ___ Injet ___ Laser		
	<input type="checkbox"/> Bocinas	<input type="checkbox"/> Micrófono	

Materiales de apoyo que incluye:

Manual técnico Manuales de uso

Valoración de la factibilidad de uso según los datos generales.

- Es factible de usar en la escuela.
- Es factible de usar en otros entornos (instituciones, hogar).
- No existen condiciones para el uso.

Caracterización del valor de uso.

Dimensión Psicopedagógica

Subdimensión Pedagógica.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
	Variable:				
...					
N					

Subdimensión Psicológica.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
	Variable:				
...					
N					

Dimensión Informática

Subdimensión Servicios informáticos.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
	Variable:				
...					
N					

Subdimensión Herramientas.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
	Variable:				
...					
N					

Dimensión Comunicacional

Subdimensión Lenguaje.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
	Variable:				
...					
N					

Subdimensión Interfaz.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
	Variable:				
...					
N					

Dimensión Técnica

Subdimensión Compatibilidad.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
	Variable:				
...					
N					

Subdimensión Técnicas de programación y funcionabilidad del sistema.

No	Variables e indicadores	B	R	M	NP
	Variable:				
...					
N					

Observaciones generales acerca del comportamiento de los indicadores

Valoración de la factibilidad de uso del software educativo.

- Es factible de usar.
- Es factible de usar con apoyo complementario.
- No es factible de usar.

Actividades en que puede ser utilizado:

Anexo 10. Dimensiones y criterios generales para la evaluación del software educativo

Los criterios generales de evaluación abordan las características a constatar en un software educativo (SE) para ser utilizado como medio de enseñanza-aprendizaje. Se presenta una síntesis de ellos y son tratados en detalle en el Manual de evaluación del software educativo, (Fernández D. , 2010), y accesible en la url: http://manual_evaluacion.cf.rimed.cu.

Se consideran las dimensiones Psicopedagógica, Informática, Comunicacional y Técnica, que permiten agrupar de forma sistémica y coherente las características de un software educativo para su evaluación. La **Dimensión Psicopedagógica**: se refiere a aquellas características del software que se vinculan directamente con todos aquellos aspectos que permiten llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje. Aborda los criterios referentes a los aspectos pedagógicos, psicológicos, didácticos y metodológicos que se deben valorar para que el software responda a las exigencias de un determinado contexto educativo. Es condicionado por el currículo, el modelo pedagógico, las teorías psicológicas acerca del aprendizaje, las categorías de la didáctica, las necesidades educativas de los alumnos y la maestría pedagógica del profesor. En sentido general los criterios que la componen permiten ofrecer juicios de valor acerca del potencial que ofrece el software para apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La **Dimensión Informática**: se refiere a todas aquellas características que el software educativo tiene como recurso informático, diseñadas para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas varían desde las formas que propicia el medio para acceder al contenido hasta los recursos informáticos diseñados para la manipulación, procesamiento, producción, aplicación y socialización de la información.

La **Dimensión Comunicacional**: responde a las características que ofrece el software para establecer el conjunto de relaciones de comunicación e interacción entre los usuarios y el sistema. Los criterios que se analizan se refieren a la comunicación integral por diferentes canales (vista, oído, e interactividad) expresado en el diálogo de los usuarios (alumnos, docentes, grupo) con el software educativo, los mensajes educativos, orientaciones y actividades que se ofrecen a través la interfaz de usuario diseñada (ambiente gráfico, servicios y recursos incorporados facilitadores de la comunicación entre los diferentes actores mediados por el sistema).

La **Dimensión Técnica**: aborda aquellas características que posee el software educativo para ejecutarse de forma consistente en el hardware instalado, sin errores y libre de defectos. Los criterios que se asumen permiten comprobar desde la ingeniería del software que el medio funciona correctamente como base para el cumplimiento de las anteriores dimensiones.

Descripción de los criterios por dimensiones:

I. Dimensión Psicopedagógica.

1.1. Subdimensión Pedagógica.

Se analizan las posibilidades y potencialidades para propiciar la formación integral de la personalidad de los estudiantes, el fomento de habilidades y capacidades para el logro de aprendizajes para vida, la apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, vivir, convivir y ser construido en la experiencia socio-histórica, como resultado de las actividades de los alumnos y de la interacción con otras personas, de modo que el sujeto forme las cualidades del carácter que le permitan prepararse para la vida adulta independiente y se promuevan actividades que conformen una personalidad íntegra, capaz de transformar el mundo en que vive y crecer como personalidad.

Los criterios se basan en el análisis de las características presentes en el software educativo para el tratamiento didáctico del contenido, se abordan los siguientes aspectos:

Correspondencia con el programa de la asignatura: análisis de la medida en que el contenido que aborda el software educativo, su presentación, los métodos, medios, la evaluación y las formas organizativas del proceso de enseñanza-aprendizaje que propician, se ajustan al programa de la asignatura, al currículo de una materia o a un eje transversal (Coloma O. , 2008).

Concepción didáctica del diseño del software educativo: se basa en el análisis de las categorías de la didáctica presentes en el diseño del software educativo.

Los objetivos: constituyen la categoría rectora que condicionan los demás componentes implícitos dentro de la estrategia didáctica que asume el software educativo. Estos serán evaluados por la correspondencia con los objetivos generales planteados como parte del currículo (programa de la asignatura, disciplina o área del conocimiento que aborda el software educativo). Funciones inherente a los objetivos. Determinación y formulación de los objetivos bajo principios de la derivación gradual; de la proyección futura; de la unidad del aspecto lógico del contenido, de su aplicación y de su estructura

interna. Mecanismos empleados para la orientación y presentación de los objetivos y la forma que emplea, para dirigir a los estudiantes y para alcanzarlos. Relación que se establece entre los objetivos a alcanzar; los logrados hasta el momento y cómo estos posibilitarán el logro de otros en el futuro (Labarrere & Valdivia, 1998).

Los contenidos: se refiere al análisis de los conocimientos, hábitos, habilidades y capacidades que deberán ser adquiridos por los alumnos y su aplicación creadora en la vida; qué aspectos habrán de ser atendidos para su formación y las exigencias que deberán tenerse en cuenta para estimular su desarrollo: rigor científico del contenido, significado social y personal del contenido para el alumno, estructuración, relación intermateria, asequibilidad y formación de valores.

Los métodos: se debe partir de reconocer, la relación que existe entre los métodos implícitos en el software educativo para ofrecer tratamiento metodológico al contenido y las posibilidades que esta condición brinda al docente para su integración al proceso de enseñanza-aprendizaje. Relación entre los métodos empleados por el SE, visto desde la didáctica general y específica, relación entre el tratamiento metodológico que desarrolla el software educativo en estrecha relación con las características de las diferentes tipologías, (tutoriales, entrenadores, simuladores, juegos, libros electrónicos). Análisis de la estructura metodológica interna que se emplea para el tratamiento contenido, ya sea para introducirlo, asimilarlo, dominarlo, sistematizarlo o evaluar el aprendizaje (Álvarez de Zayas C. , 1996). Análisis de las posibilidades y potencialidades metodológicas del SE para el tratamiento del contenido por parte del docente en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los medios de enseñanza. Dadas las características del software educativo que lo hacen un medio de enseñanza, este en su tratamiento metodológico emplea diferentes medios, (texto, imagen, fotos, gráficos, esquemas, animaciones, diaporamas, videos y sonidos) que constituyen recursos para enseñar y aprender, los que integrados al sistema, contribuyen al logro de los objetivos (Labarrere & Valdivia, 1998). Se analizará el nivel en que los medios empleados contribuyen a la sensopercepción de los objetos, fenómenos y procesos a través de su utilización en el software educativo, funciones que desempeñan, balance adecuado, pertinencia, estimulación de la motivación, la atención y el interés por aprender, posibilidades de integración con otros medios de enseñanza-aprendizaje.

La evaluación. Considera las características que posee el software educativo con vistas a potenciar la valoración de los logros alcanzados por los alumnos de acuerdo con los objetivos propuestos. Existencia de un módulo en el SE para la evaluación del aprendizaje con actividades que cumplan las funciones de diagnóstico, formativa y sumativa. Posibilidades de feedback inmediata y variedad de ejercicios graduados por niveles de desempeño. Retroalimentación basada en el carácter reflexivo de los mensajes que propicien la activación-regulación de los procesos lógicos del pensamiento en los alumnos, ayudas afectivo-cognitivas que contribuyan a la búsqueda de una correcta solución a las actividades planteadas.

Formas de organización de la enseñanza: Se analiza las posibilidades que ofrece para su utilización en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las formas de organización de la enseñanza según el tipo de clase en que puede ser empleado.

1.2. Subdimensión Psicológica.

Teorías psicológicas acerca del aprendizaje: Se analizan las concepciones psicológicas acerca del aprendizaje que sustentan el diseño didáctico del software educativo y que explican cómo aprenden los alumnos a través de las actividades que promueve el medio bajo la dirección del docente.

Desarrollo de estrategias de aprendizaje: posibilidades que ofrece el software para utilizar estrategias de aprendizaje dinámicas, estimular el aprendizaje a partir del significado y sentido social y personal que los alumnos le atribuyen al contenido; mecanismos que emplea para favorecer la solidez de los conocimientos a partir de actividades que faciliten el tránsito de los alumnos por los diferentes niveles de desempeño cognitivo. Favorecer la creatividad a partir de la propuesta de actividades, donde los alumnos exploran por sí mismos los contenidos y como resultado puedan expresar sus propias conclusiones y crear rutas de aprendizaje. Favorecer la participación activa de los alumnos, el trabajo en equipos cooperativos y colaborativos para el intercambio de ideas, la discusión y el debate. Mecanismos que emplea para la atención de las diferencias individuales. Carácter abierto del SE para añadir, suprimir contenidos y actividades y adaptarlo a las necesidades y potencialidades de los alumnos o a un determinado contexto educativo en específico.

Motivación: Se analiza el sistema de motivación que ofrece el software. Balance que se logra entre la motivación intrínseca y extrínseca que el software implementa en el tratamiento del contenido y las

actividades que promueve. La motivación intrínseca puede ser valorada a través del fomento de la fantasía, la curiosidad y el planteamiento de retos (Galvis Á. , 2000).

Adecuación al desarrollo cognitivo de los alumnos, posibilidades del SE para que los alumnos transiten de manera gradual por los diferentes niveles de desempeño (reproductivo, aplicativo y creativo) y los dominios cognitivos (conocimiento de hechos, procedimientos y fenómenos, el trabajo con conceptos y la solución de problemas).

Adecuación al desarrollo afectivo y conductual de los alumnos: análisis de las características del SE para estimular el desarrollo afectivo-emocional en los alumnos, el fomento de sentimientos, emociones y estados afectivos, que influyan en su conducta y en el comportamiento.

Fomento de la atención y la concentración en el desarrollo de las actividades: mecanismos para atraer la atención de los alumnos y cómo este convierte la tarea en centro de su actividad consciente para que facilite la concentración, la traslación, la oscilación y distribución de la atención (Coloma O. , 2008).

II. Dimensión Informática.

Consecuente con el término Informática, que se refiere al procesamiento automatizado de la información, se analizan las herramientas y servicios que ofrece el software como recurso informático en el tratamiento de los contenidos y que posibilitan ampliar las potencialidades del medio en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

2.1. Subdimensión: Servicios informáticos.

Mecanismos para el acceso a la información: análisis del sistema de servicios que ofrece el SE para consultar la información que se encuentra almacenada en sus nodos. Valoración del sistema de navegación y acceso a los diferentes módulos. Utilización de mecanismos de búsqueda, mapas de navegación y la combinación de estos, para filtrar y localizar con mayor rapidez y exactitud información útil para sus propósitos. Posibilidades y potencialidades que ofrece para la exportación de información textual y gráfica hacia otras aplicaciones informáticas. La impresión de información, con calidad visual, desde los diferentes módulos, bajo las características del hardware de impresión disponible. Acceso a la configuración de los dispositivos de sonidos para modificar el volumen, su activación y desactivación.

Acceso a aplicaciones externas: presencia y pertinencia de posibilidades de accesos directos a aplicaciones externas como herramientas ofimáticas u otras específicas según la temática que aborda el software educativo.

Servicios añadidos: se refiere al análisis de aquellos servicios que implementa el SE y que potencian el desarrollo de actividades, el trabajo cooperativo y colaborativo, la producción, difusión y socialización de información. Análisis centrado en las posibilidades didácticas que ofrecen para su utilización en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ayuda: análisis del sistema de ayudas contextualizadas y en formato hipertexto que ofrece el medio para operar con el SE, el contenido que presenta y las acciones que debe realizar el alumno para su asimilación.

2.2. Subdimensión: Herramientas.

Análisis de las herramientas que ofrece el software educativo como aplicación abierta y configurable que posibilita un mayor nivel de adaptación al contexto educativo a las necesidades y potencialidades de los alumnos. Entre ellos los sistemas de registros de usuarios, gestores de contenidos, ejercicios y configuración del sistema.

III. Dimensión Comunicacional

Responden a una conjugación de las dos dimensiones anteriores, con el propósito fundamental de analizar las posibilidades que ofrece el medio para establecer un diálogo e interacción con los usuarios por diferentes canales.

3.1. Subdimensión: Lenguaje.

Se refiere al análisis del lenguaje icónico, textual y visual que se implementa para transmitir y propiciar una comunicación clara y atractiva. Uso del lenguaje adaptado al nivel y características de los usuarios y sus cualidades para ser: preciso, científico, sencillo y libre de errores ortográficos y gramaticales.

3.2. Subdimensión: Interfaz de usuario

Se centra en el análisis de las características de la interfaz de usuario, en tanto constituye el vínculo entre el usuario y el SE, a través de los entornos comunicacionales e infográfico que se ofrecen.

En el entorno de comunicación se analizará su amigabilidad, el carácter intuitivo, transparencia y la facilidad de utilización para la navegación por las actividades, la consulta y el acceso al contenido que

se propicia. Considera la concepción y funcionabilidad de los menús, su estructuración, la metáfora empleada, su ubicación y las formas de interacción. Concibe el análisis del sistema de navegación por menú, barras de navegación, palabras calientes y/o objetos.

Entorno infográfico: se refiere al análisis de los elementos gráficos que permiten visualizar el contenido (metáfora que se asume en la interfaz gráfica, los fondos, íconos, botones, cajas de diálogo, objetos interactivos y no interactivos, el uso ergonómico de los colores, las tipografías y tamaño de las fuentes y la conformación del ambiente de trabajo centrado en normas sociales y culturales contemporáneas).

Recursos mediáticos: se refiere al análisis de los recursos mediáticos empleados para la presentación de la información, serán valorados por su concepción, diseño y posibilidades didácticas en el tratamiento del contenido. Se analizan las características y funciones de los textos, imágenes, videos, sonidos.

Tratamiento de los mensajes: la interacción de los usuarios con el software educativo se basa en el desarrollo de diversas formas de comunicación bilateral, se analiza, el nivel de adecuación, claridad y precisión con que el SE plantea la orientación de actividades a desarrollar por parte de los alumnos. Análisis de los mensajes de retroalimentación que ofrece el SE ante errores que cometen los alumnos en el desarrollo de las actividades, deben ser constructivos, potenciadores del razonamiento y favorecedores de ayudas afectivo-cognitivas que contribuyan a solucionar los problemas planteados como parte de la tarea.

Estructura hipertextual e hipermedial: la interacción del texto con otros recursos mediáticos se deben basar en un correcto y coherente balance, que evite la fragmentación excesiva del contenido que dificulta el acceso y comprensión. Análisis de la estructuración adecuada de los recursos en el tratamiento y presentación de la información y el uso de enlaces descriptivos.

IV. Dimensión Técnica.

4.1. Subdimensión: Compatibilidad.

Compatibilidad con el hardware: análisis de la compatibilidad del software para ejecutarse en las configuraciones del hardware instalado en la escuela. Se valorará su ejecución tomando en cuenta los

requerimientos técnicos, la interacción con los periféricos, necesidad de espacio de almacenamiento, de memoria RAM y de video.

Compatibilidad con el software: análisis de la compatibilidad con respecto sistema de software base necesarios para su posible ejecución, (sistema operativo, necesidad de códecs de audio y video, etc.) Existencia de un instalador que viabilice este proceso en el equipo sin afectar a otros programas ya instalados. Análisis del soporte de distribución que emplea, (portable, instalador local, en red, en línea o la combinación de varios de ellos), su análisis debe ser exhaustivo a fin de determinar que no existan problemas de ejecución y compatibilidad.

4.2. Subdimensión: Técnicas de programación y funcionabilidad del sistema.

Técnicas de programación: análisis de las técnicas de programación empleadas, los métodos para el acceso a bases de datos; los tipos de recursos multimedia utilizados posibilitan hacer un uso eficiente de los recursos de hardware y software disponibles que permitan una óptima ejecución del medio en la tecnología instalada. Aunque no se generen errores funcionales, estos pueden hacer más lenta su ejecución e inconsistente la interacción con los usuarios.

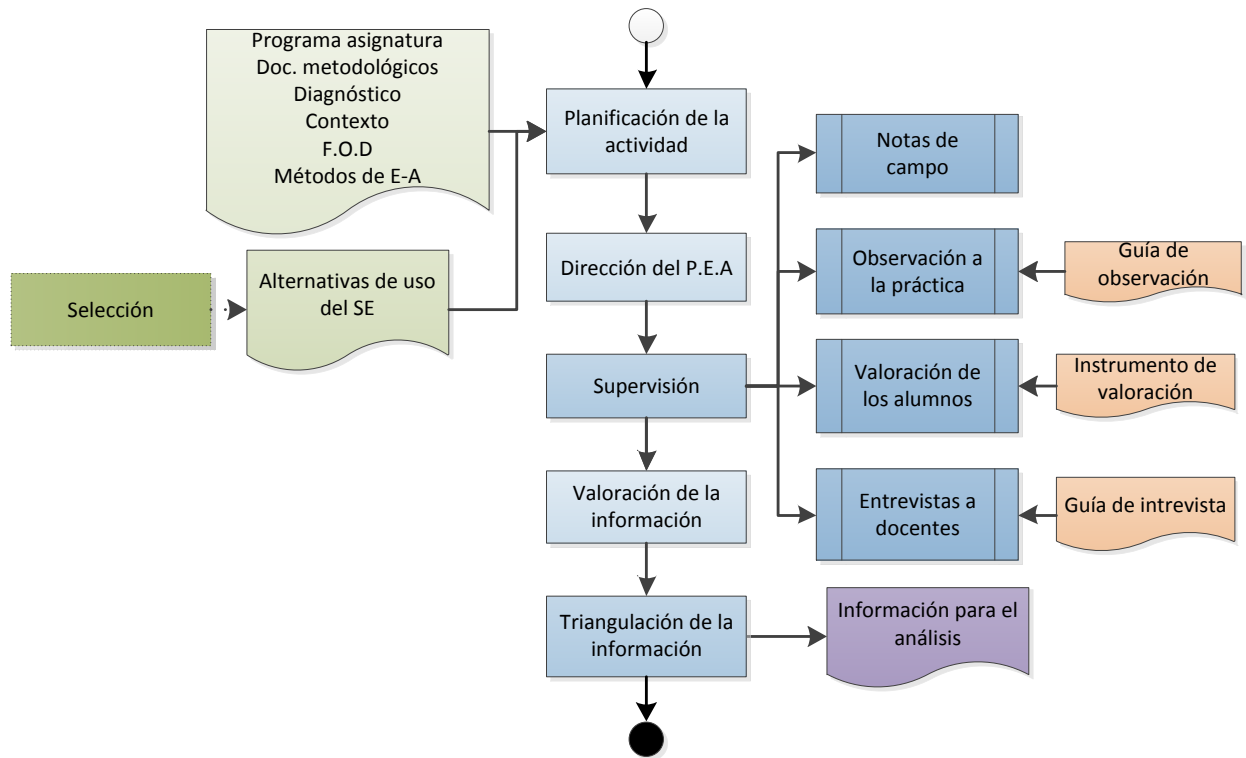
Ejecución fiable: análisis de la ejecución del SE centrado en la velocidad y visualización adecuada del contenido en el equipamiento instalado, capacidad de respuesta respecto a las acciones que desarrollan los usuarios.

Funcionabilidad de los componentes y vínculos asociados: funcionamiento de componentes y vínculos, que permiten el funcionamiento del sistema y posibilitan una correcta presentación de la información.

Tabla resumen de las dimensiones y criterios de evaluación del software educativo.

Dimensión Psicopedagógica.	
Subdimensión Pedagógica.	Subdimensión Psicológica.
<ul style="list-style-type: none"> • Correspondencia con el programa de la asignatura. • Correspondencia entre los objetivos del software con los generales de la asignatura. • Carácter científico y de significación social del contenido para los alumnos. • Nivel en que se utiliza o favorece el empleo de métodos de enseñanza en el tratamiento didáctico del contenido. • Valoración general y específica de los diferentes recursos mediáticos que se emplean como medio de enseñanza-aprendizaje en el tratamiento metodológico del contenido. • Valoración de las posibilidades que ofrece para la evaluación del aprendizaje de los alumnos. • Variedad de contextos de enseñanza aprendizaje en que puede ser utilizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración del diseño didáctico del software educativo en correspondencia con las teorías psicológicas acerca del aprendizaje. • Nivel en que el software educativo favorece el desarrollo de estrategias de enseñanza aprendizaje. • Valoración acerca de la motivación que genera el software educativo en los alumnos. • Nivel en que el software se adecua al desarrollo cognitivo, afectivo y conductual de los alumnos. • Nivel en que propicia la atención y la concentración en los procesos de enseñanza aprendizaje.
Dimensión Informática.	
Subdimensión Servicios informáticos.	Subdimensión Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de los servicios que se emplean para la manipulación de la información. • Valoración de los servicios para el control del funcionamiento del software educativo (control de sonidos, sistema de ayudas, acceso a aplicaciones externas). 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de las herramientas que ofrece el software para el registro de usuarios, la administración y configuración del sistema y las posibilidades para la gestión de contenidos por los docentes (carácter abierto del sistema).
Dimensión Comunicacional.	
Subdimensión: Lenguaje.	Subdimensión: Interfaz de usuario
<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de los aspectos referidos al lenguaje que emplea el software en la comunicación con los usuarios (textual, verbal y audiovisual). • Nivel en que se emplean recursos para potenciar el lenguaje hablado y la comunicación con el usuario. • Nivel en que se hace uso adecuado del lenguaje específico de la computadora y se potencia el aprendizaje de otros idiomas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel en que se logra una interfaz de comunicación amigable e intuitiva. • Estructura y navegación por la información. Sistema de menús y acceso a los módulos, servicios y herramientas. • Entorno infográfico basado en el uso ergonómico de los colores, gráficos y de decoración de las pantallas. • Empleo racional y pertinente de los recursos mediáticos. • Los mensajes orientan y desarrollan el razonamiento. • Se fomentan ayudas afectivo-cognitivas en la solución de las tareas y problemas planteados. • Estructuración hipermedial e hipertextual del contenido.
Dimensión Técnica.	
Subdimensión compatibilidad.	Subdimensión: Técnicas de programación y funcionabilidad del sistema.
<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de las características del software respecto a la compatibilidad con el hardware y el software. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de los algoritmos de programación empleados. • Limpieza y documentación del código. • Tratamiento de errores y funcionabilidad del sistema.

Anexo 11. Organigrama que refleja las acciones del Método de evaluación por pruebas



Anexo 12. Guía para la observación de actividades docentes con el uso del software educativo

Orientación

El presente modelo se diseña con fin de ofrecer una guía para la observación de actividades docentes con el uso de un software educativo. El análisis de los aspectos estará centrado en la conjugación de dos aspectos, el primero referente a las posibilidades intrínsecas que ofrece el software educativo, y el segundo como parte del accionar del docente, potencian el desarrollo de actividades por parte del alumno. Puede ser empleado durante la Evaluación contextualizada y la Evaluación del uso del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Objetivos de la observación:

Conocer las potencialidades y dificultades del software educativo: _____, como medio de enseñanza, en el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje planificadas y desarrollada por los docentes.

Datos Generales de la actividad.

La actividad se desarrolla como parte de la:

- Evaluación contextualizada.
- Evaluación del uso del software educativo.

Observadores: _____,

Asignatura: _____ Grado, Año: _____ Fecha: __/__/__

Tipo de actividad: _____ Forma de organización: _____

Matrícula del grupo: ____ Asistencia: ____

Nombre del Docente: _____

Título que posee: _____ Años de experiencia: ____

Lugar en que se desarrolla la actividad:

- Aula
- Aula de informática
- Institución (JCC, Palacio de pioneros)

Título de la actividad: _____

Objetivos de la actividad:

Descripción de las actividades del profesor y de los alumnos:		Valores *			
No	Aspectos a observar	5	4	3	2
1	El software educativo favorece el cumplimiento de los objetivos de la actividad.				
2	Existe correspondencia entre el contenido de la actividad y el abordado por el software educativo.				
3	Las actividades planificadas por el docente y las que propicia el software educativo favorece en el alumno el nexo entre lo conocido y lo desconocido.				
4	Las actividades propuestas son suficientes y no se agotan con facilidad.				
5	Las actividades facilitan la realización de tareas con diferentes niveles de complejidad (reproductivas, de aplicación y de creación).				
6	Se facilita la organización del aprendizaje a partir de estimular el desarrollo potencial del alumno.				
7	El desarrollo de la actividad y la interacción con el software captan la atención de los alumnos.				
8	Existe un efecto positivo de los alumnos ante la retroalimentación que ofrece el software educativo.				
9	La retroalimentación estimula la búsqueda racional de vías de solución.				
10	Se logra la atención a las necesidades y potencialidades de los alumnos y se facilita la atención diferenciada.				
11	Los alumnos se motivan por aprender cuando interactúan con el software educativo.				
12	Se logra un clima de cooperación y ayuda mutua.				
13	Se facilita el trabajo cooperativo entre los alumnos, el grupo y el docente.				
14	Se facilita el trabajo individual de los alumnos.				
15	Las actividades favorecen la formación de sentimientos, cualidades y valores, así como la adquisición de normas de comportamiento.				
16	El software educativo facilita el uso de métodos, procedimientos y formas de organización activas de la enseñanza.				
17	Se facilita el uso de mecanismos para la selección, procesamiento, producción y socialización de la información.				
18	Existe una adecuada interrelación entre el software educativo y otros medios de enseñanza.				
19	No se sobredimensiona el papel del software educativo en el tratamiento del contenido.				
20	Las actividades que se desarrollan facilitan la autoevaluación, la etéreo-evaluación y la evaluación de los alumnos.				
21	Los alumnos interactúan con el software educativo sin dificultad.				
22	El sistema de ayudas del software educativo satisfacen las necesidades de los alumnos para interactuar con el medio y solucionar las actividades que se orientan.				
23	El software educativo se ejecuta sin dificultades y no afecta el desarrollo de la actividad.				

***La calificación para los indicadores ha de realizarse atendiendo la siguiente escala:**

- 5: Existe alta presencia del indicador.
- 3: Se aprecia mediana presencia del indicador.
- 4: Se aprecia poca presencia del indicador.
- 2: No se observa presencia del indicador.

Observaciones:

Anexo 13. Guía para desarrollar la entrevista a docentes que han utilizado software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Objetivos: Conocer las principales potencialidades y limitaciones del uso del software educativo _____, como medio de enseñanza, así como la valoración de la pertinencia de las estrategias didácticas empleadas en la dirección del proceso.

Puede ser empleada durante el desarrollo de la Evaluación contextualizada y la Evaluación del uso del software educativo.

Guía para el cuestionario.

a.) Preguntas introductorias.

- ¿En cuántas actividades docentes ha utilizado el software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje?
- ¿Explique qué tipo de actividades son más propicias para el uso del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje? ¿En cuáles no?

b.) Sobre las potencialidades y limitaciones del software educativo para el tratamiento didáctico del contenido.

- ¿Cómo valora los objetivos y contenidos que aborda el software educativo respecto al programa de la asignatura?
- ¿Cómo establece la relación entre el diseño didáctico implícito en el software educativo y el que usted traza según su estrategia didáctica?
- ¿Cómo conjuga el uso del software educativo con otros medios de enseñanza tradicionales como el libro de texto, láminas, maquetas, instrumentos de trabajo, entre otros?
- ¿Cómo orienta las actividades que faciliten la realización de tareas con diferente nivel de complejidad?

c.) Sobre el desarrollo de actividades por los alumnos.

- ¿Cómo organiza las actividades para el tratamiento de las diferencias individuales de los alumnos?
- ¿Qué valoración tiene acerca de la motivación que logra el software en los alumnos?

- ¿Cómo valora las relaciones interpersonales que establecen los alumnos en el desarrollo de las actividades individuales, en equipo y grupales?

- ¿Cómo se controla el resultado del trabajo de los alumnos?

d.) Sobre el funcionamiento del software en el equipamiento.

- ¿Qué criterios tiene con relación al funcionamiento del software en las computadoras de la escuela?

- Si se presentan errores o existe lentitud en la ejecución del software, en qué medida influyen en el desarrollo de las actividades que usted dirige o que ejecutan los alumnos.

e.) Sobre la mejora del software educativo.

- ¿Qué aspectos usted sugeriría para mejorar el software educativo para adecuarse a las necesidades del contexto educativo?

- ¿Qué otros aspectos de importancia considera para mejorar el software educativo?

Anexo 14. Instrumento para la valoración del software educativo según el criterio de los alumnos

Orientación.

El presente modelo se diseña con el fin de ofrecer una guía para la valoración de un software educativo según el criterio de los estudiantes. El instrumento integra aspectos específicos relativos al software educativo y a las estrategias didácticas seguidas por el docente. Es aplicado una vez que los alumnos utilizaron el software en diferentes actividades. Puede ser empleado durante la Evaluación contextualizada y la Evaluación del uso del software educativo.

Objetivo:

Conocer la valoración que tienen los estudiantes acerca de un software educativo, una vez que ha utilizado en diferentes actividades de enseñanza-aprendizaje.

Enunciado:

Alumno, luego de haber usado el software educativo: _____, nos interesaría conocer criterios al respecto, con tu ayuda se posibilitará perfeccionar el software educativo y su empleo en futuras actividades, por lo que solicitamos respondas las siguientes afirmaciones con la mayor sinceridad posible.

Marca con una (x) las siguientes afirmaciones según tu criterio.

No	Afirmaciones	C	PC	I	SC
	La utilización del software educativo te permitió comprender mejor contenido.				
	La utilización del software te ayudó a resolver las actividades que el profesor te orienta.				
	El software educativo te orienta con claridad las actividades a realizar.				
	La orientación de actividades por el profesor te ayuda a hacer un uso mejor del software educativo y a comprender mejor el contenido.				
	Los contenidos que aborda el software educativo resultaron de utilidad.				
	Los contenidos te resultaron asequibles y fáciles de comprender.				
	Los mecanismos de búsqueda y navegación que ofrece el software te ayudan a localizar la información que necesitas.				
	El software educativo es fácil de utilizar.				
	Cuando navegas por el software no te desorientas.				
	Es claro y comprendes el vocabulario que emplea el software educativo.				

Continuación...

No	Afirmaciones	C	PC	I	SC
	El contenido, así como la forma en que se presenta capta tu atención.				
	Te resultó motivante el contenido que aborda el software educativo.				
	Te resulta motivante la forma en que el software educativo te presenta las actividades.				
	Los ejercicios que presenta el software educativo te resultaron interesantes.				
	Los ejercicios que presenta el software fueron suficientes para el estudio.				
	Cuando respondes mal un ejercicio, este te orienta y ayuda en la búsqueda de una solución.				
	Los ejercicios te ofrecen información acerca de los aspectos que debes profundizar				
	La ayuda del software te orienta en cuanto al uso y la comprensión del contenido.				
	Pudiste acceder a todas las partes del software que te interesaron.				
	Las imágenes, los videos y los sonidos son suficientes y te ayudan a comprender mejor el contenido.				
	La forma de trabajo planificada (individual, en parejas, equipos) fue útil para el desarrollo de las actividades.				
	Los mecanismos de selección y exportación de información que ofrece el software educativo te ayudan en el desarrollo de las actividades que orienta el profesor.				
	Te resulta útil el uso de otros recursos (libro de texto, láminas, cuadernos de trabajo, videos, teleclases) en la solución de las actividades que propone el software educativo y el profesor.				
	El tiempo planificado para el uso del software educativo fue suficiente.				
	Existen otros recursos (libros de texto, láminas, maquetas, cuadernos de trabajo) que resultan mejores para comprender el contenido.				

Según tu criterio que otros aspectos puedes señalar:

Nota: En el caso de emplear este instrumento con alumnos de los primeros grados de la Educación Primaria o con necesidades educativas especiales, que limiten la comprensión de los aspectos que se encuestan, es posible realizar adaptaciones en el contenido o en la forma de aplicación. Pueden desarrollarse a través de una entrevista grupal o individual.

Muchas gracias.

Anexo 15. Instrumento para determinar el nivel de preparación de los miembros de un equipo de evaluación del software educativo

Colega, se requiere realizar una evaluación del software educativo: _____ para ser utilizado como medio de enseñanza en el nivel: _____ y que responde a la materia: _____. Se precisa contar con docentes, expertos y especialistas en la materia, para evaluarlo y ofrecer información útil que permita la toma de decisiones. Le agradecemos de antemano sus respuestas.

DATOS GENERALES:

Nombre y apellidos: _____

Categorías que ostenta: Docente: ___ Académica _____ Científica: _____

Especialidad: _____ Años de experiencia: _____ Labor que realiza: _____

CUESTIONARIO

1. ¿Ha participado en el desarrollo de un software educativo, multimedia, sitio web, u otro recurso informático para ser utilizado como medio de enseñanza?

Sí ___ No ___ ¿Cuáles? _____

2. ¿Ha participado en algún proceso de evaluación de estos tipos de medios?

Sí ___ No ___ ¿Cuáles?: _____

3. Realice una autovaloración sobre los conocimientos que usted posee acerca de los siguientes elementos:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Uso de software educativo en el PEA											
Evaluación del software educativo											

(Ningún conocimiento valor 0, hasta el máximo de conocimiento e información valor 10)

4. Considera usted poder participar como evaluador del software educativo: _____

Sí ___ No ___

5. Sobre la evaluación del software educativo, diga cinco temas en los que sugiere necesita preparación.

1. _____.

2. _____.

3. _____.

4. _____.

5. _____.

Anexo 16. Seminario para la preparación de los evaluadores

Objetivos: Capacitar al equipo de evaluación acerca de los aspectos teóricos y prácticos para la aplicación de la evaluación a partir de la “Metodología de evaluación del software educativo”, en específico que sean capaces de:

- Conocer los fundamentos teóricos de la evaluación del software educativo para diferenciar, en el orden metodológico, los tipos de evaluación que se desarrollan durante el ciclo de vida de un software educativo.
- Conocer los fundamentos teóricos de la “Metodología de evaluación del software educativo”
- Aplicar de manera creadora y contextualizada la “Metodología de evaluación del software educativo” durante el ciclo de vida de estos medios de enseñanza-aprendizaje.

Sistema de contenidos.

Como resultado de la información que ofrece la aplicación del instrumento de diagnóstico que se aplica, (Anexo 15), donde se enuncian los temas sobre los que se sugiere se preparen lo evaluadores, se analizan y determinan los contenidos a tratar en el seminario, sin embargo, de manera general estos pueden estar en el orden de: El software educativo como medio en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Consideraciones acerca del diseño, desarrollo, y uso de software educativo. La evaluación del software educativo. Tipos de evaluación más frecuentes. Criterios e indicadores de evaluación. Metodología para la evaluación del software educativo. Marco teórico que la sustenta. Contextualización de los componentes en un proceso evaluativo. Referentes, criterios e indicadores de evaluación. Métodos, instrumentos y técnicas generales de evaluación. Etapas de un proceso evaluativo.

Orientaciones metodológicas.

Juega un papel determinante en el desarrollo del seminario la búsqueda independiente de la información en la literatura puesta al alcance de los seminaristas, el trabajo con el Manual de evaluación de software educativo, la socialización de las experiencias individuales y el debate científico.

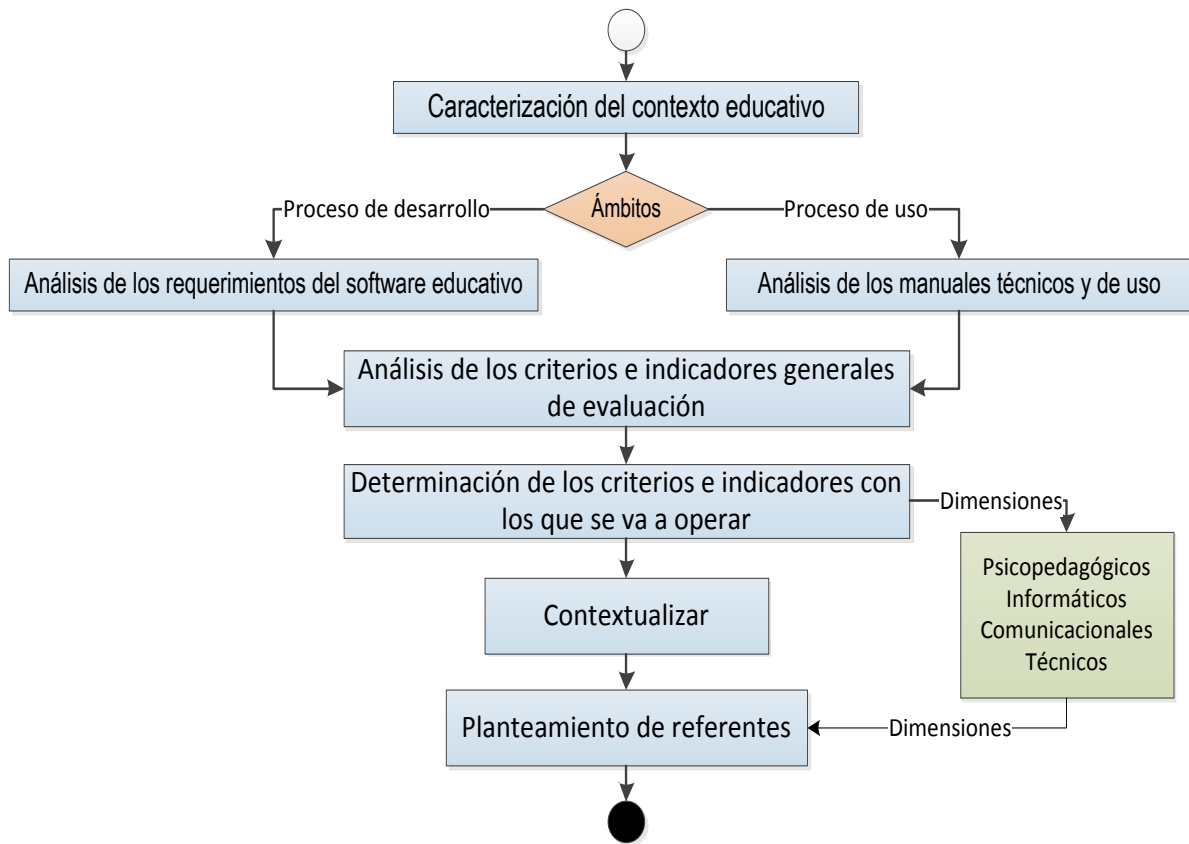
La selección de los temas a tratar, podrá requerir la realización de una o varias sesiones de preparación, constituye una decisión a partir de las propias necesidades del equipo.

Son destinatarios del seminario, aquellos miembros de un equipo multidisciplinario de evaluación de software educativo que, según el ciclo de vida pueden ser: jefes de proyecto, diseñadores, programadores, guionistas, docentes en ejercicio del área que aborda el software educativo, jefes de ciclo, de grado, psicopedagogos, profesores de informática y otros de interés para el proceso.

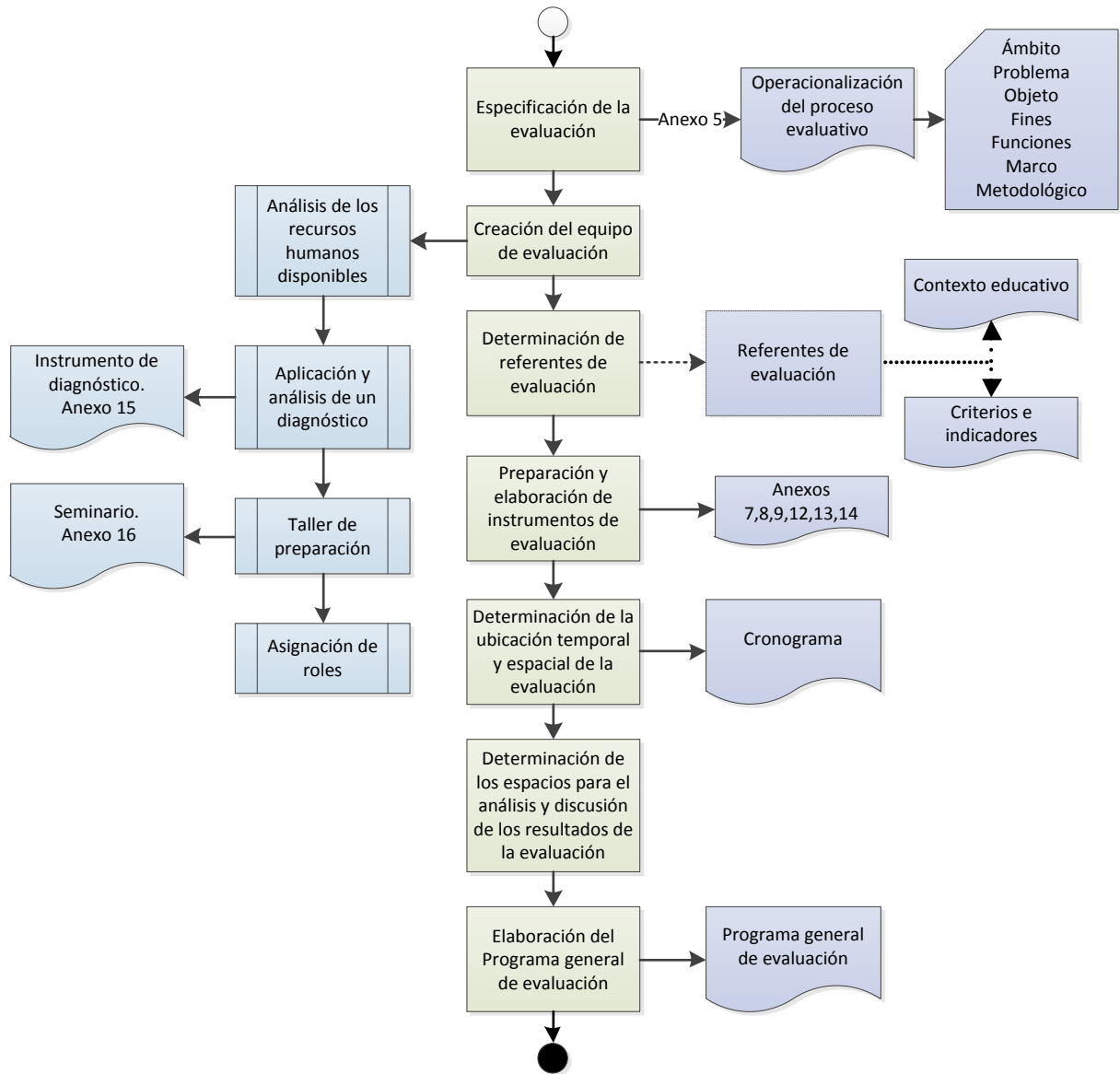
Bibliografía.

- Coloma, O. (2008). *Concepción didáctica para la utilización del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Tesis Doctoral, Universidad de Ciencias Pedagógicas "José de la Luz y Caballero, Holguín.
- Fernández, D. (12 de 05 de 2010). Reseña acerca de la evaluación sistemática de software educativo. Cienfuegos, Cuba.
- Fernández, D. (2010). *Manual de Evaluación de hiperentornos de aprendizaje*. Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos.
- Labañino Riso, C. (2002). *Multimedia en la Educación*. Habana: Pueblo y educación.
- Rodríguez Lamas, R. (2000). *Introducción a la informática educativa*. La Habana: Pueblo y Educación.

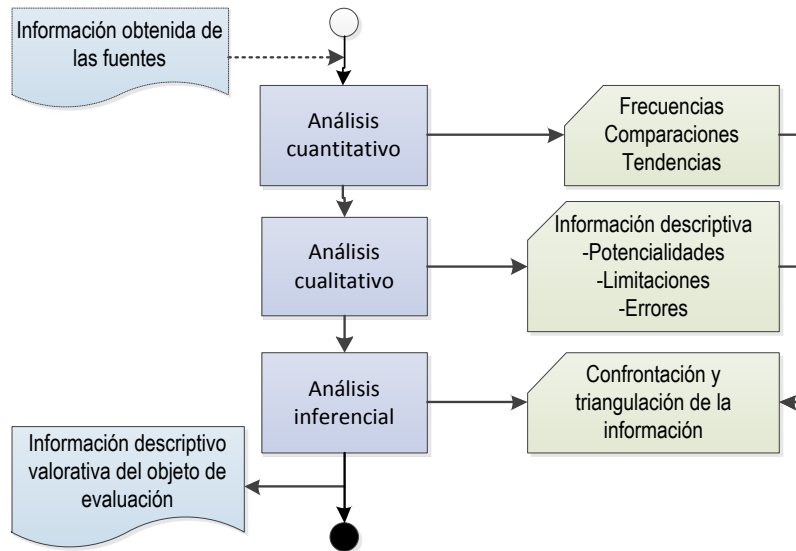
Anexo 17. Organigrama que refleja el proceso de construcción de los referentes de evaluación.



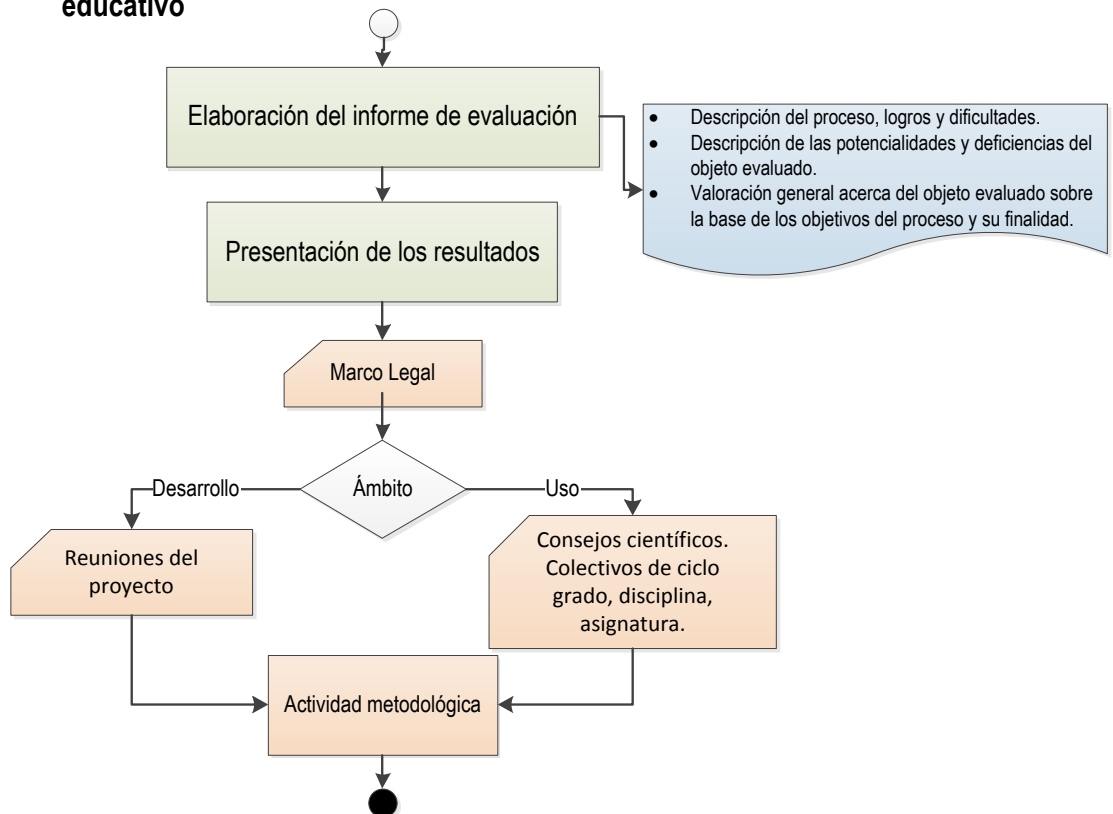
Anexo 18. Organigrama de la primera etapa de la metodología para la evaluación del software educativo



Anexo 19. Organigrama de la tercera etapa de la metodología para la evaluación del software educativo



Anexo 20. Organigrama de la cuarta etapa de la metodología para la evaluación del software educativo



Anexo 21. Instrumento aplicado para la selección de los expertos

Estimado colega, con el objetivo de seleccionar expertos para validar la propuesta que se realiza en la investigación titulada "Metodología para la evaluación del software educativo", lo solicitamos que responda a las siguientes interrogantes.

Nombre y apellidos: _____ Especialidad: _____

Labor que desempeña: _____ Años de experiencia _____

1. Marque con una X en la siguiente escala (1 es el mínimo), el valor que se corresponde con el nivel de conocimientos que posee sobre el tema que se aborda en la investigación: La evaluación del software educativo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Realice una autovaloración del nivel de influencia que ha tenido en sus conocimientos y criterios cada una de las fuentes que se le presentan a continuación. Para ello marque con una equis (x) según corresponda en alto, medio, bajo o nulo.

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de las fuentes.			
	Alto	Medio	Bajo	Nulo
Experiencia profesional relacionada con la evaluación del software educativo	50%	40%	25%	0.00%
Participación en investigaciones o trabajos metodológicos realizados por usted en referencia a la evaluación del software educativo.	30 %	24%	15%	0.00%
Estudio de la literatura nacional especializada en el tema de evaluación del software educativo	5 %	4%	2.5%	0.00%
Estudio de la literatura extranjera especializada en el tema de evaluación del software educativo	5 %	4%	2.5%	0.00%
Conocimiento del estado actual de los procesos de evaluación del software educativo	5 %	4%	2.5%	0.00%
Su intuición	5 %	4%	2.5%	0.00%
Total	100%	80%	50%	0.00%

Muchas gracias.

Anexo 22. Competitividad de los expertos

Experto	Índice de competencia	Nivel de Competencia
1	1	alta
2	0.865	alta
3	0.935	alta
4	0.855	alta
5	0.855	alta
6	0.94	alta
7	0.855	alta
8	0.86	alta
9	0.89	alta
10	0.805	alta
11	1	alta
12	0.99	alta
13	0.94	alta
14	0.8	media
15	0.995	alta
16	0.855	alta
17	0.94	alta
18	0.8	media
19	0.75	media
20	0.905	alta

Cantidad de expertos por nivel		
Alto	17	85.00%
Medio	3	15.00%
Bajo	0	0.00%
Nulo	0	0.00%

Distribución de frecuencias para la escala de competencia		
Ato	$0.8 \leq \text{Índice} \leq 1$	
Medio	$0.5 \leq \text{Índice} < 0.8$	
Bajo	Índice < 0.5	

Relación de expertos seleccionados.

Número de expertos	Procedencia
3	Metodólogos del Departamento Nacional de Informática Educativa. ¹¹
5	Directores centros de estudio del software educativos.
4	Jefes de proyectos de los centros de estudio del software educativos. ¹²
1	Presidente de la Comisión Nacional de la Carrera de Informática.
4	Profesores de la Universidad de Ciencias Pedagógicas.
1	Jefe de departamento de Informática.
1	Asesor Provincial de Informática.
1	Experto en evaluación educativa.

¹¹ Amplia experiencia como evaluadores durante el desarrollo de las colecciones de software educativos desarrolladas en Cuba.

¹² Idem.

Anexo 23. Instrumento aplicado en la primera ronda de cuestionario a los expertos

Estimado colega, usted fue seleccionado como experto para la validación de la propuesta que se realiza en la investigación: “Metodología para la evaluación del software educativo”. Se requiere que usted responda al cuestionario que se presenta, los criterios que aporte serán de gran importancia para su perfeccionamiento.

Le expresamos de antemano nuestro agradecimiento por la colaboración prestada.

Nombre y apellidos: _____

1. Realice un estudio de la propuesta de metodología para la evaluación del software educativo durante las diferentes fases del ciclo de vida que se adjunta. Valore los aspectos que se muestran a continuación.

Aspectos	MA	BA	A	PA	NA
1. Sistema de conceptos que sustentan la metodología. • Rigor científico, necesidad, coherencia.					
2. Cuerpo Legal. • Necesidad, aplicabilidad, novedad, coherencia, relación con el enfoque metodológico.					
3. Operacionalización de los componentes de la evaluación de S.E • Novedad, necesidad, aplicabilidad, asequibilidad.					
4. Métodos de evaluación. • Rigor metodológico, aplicabilidad, grado en que satisface los procesos evaluativos, necesidad					
5. Etapas de la metodología. • Necesidad, aplicabilidad a los distintos tipos de evaluación, coherencia, flexibilidad, sistematicidad.					
6. Sugerencias metodológicas. • Necesidad, asequibilidad, contextualización, aplicabilidad.					
7. Procedimientos generales de la metodología. • Necesidad, aplicabilidad, sistematicidad, coherencia, contextualización.					
8. Criterios e indicadores generales de evaluación. • Rigor científico, coherencia, aplicabilidad en la construcción de referentes de evaluación.					

Escala: MA- Muy Adecuado; BA- Bastante Adecuado; A-Adecuado; PA- Poco adecuado; NA-No Adecuado

2. Según los elementos que se abordan, señale las cuestiones que usted considera deben ser modificados en la propuesta a fin de perfeccionarla.

Sistema de conceptos:

Marco legal:

Operacionalización de los componentes de la evaluación del software educativo:

Métodos de evaluación:

Etapas de la metodología:

Sugerencias metodológicas:

Procedimientos generales de la metodología:

Muchas gracias.

Anexo 24. Resultados de la aplicación de la primera ronda a los expertos

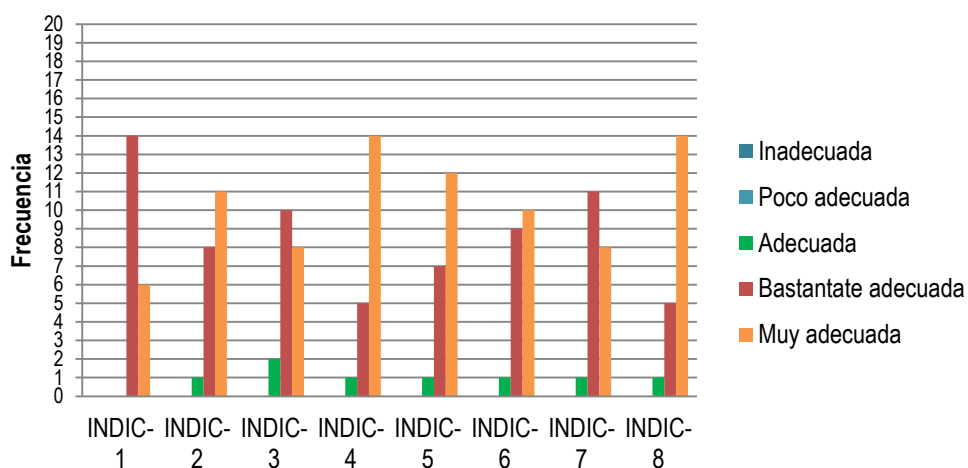
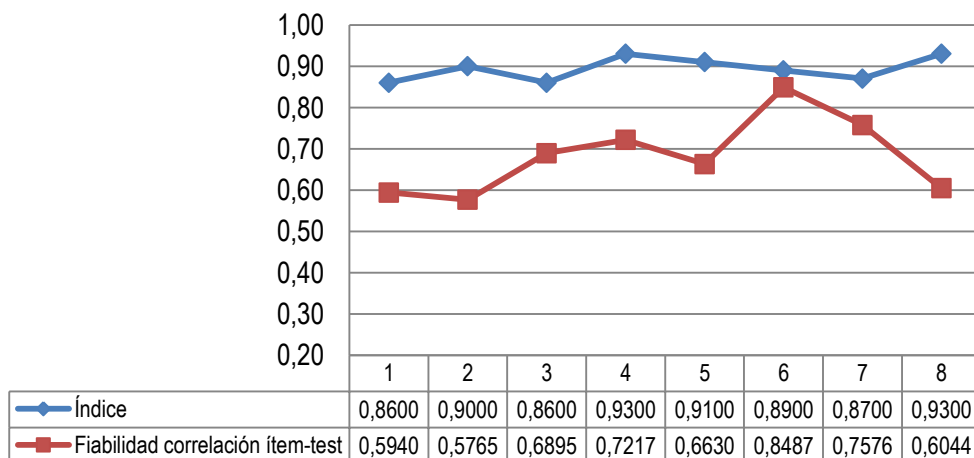


Gráfico de frecuencia de la valoración de los expertos.

Aspectos	Mínimo	Mediana	Máximo	Moda	Índice
INDIC- 1	4	4	5	4	0,8600
INDIC- 2	3	5	5	5	0,9000
INDIC - 3	3	4	5	4	0,8600
INDIC - 4	3	5	5	5	0,9300
INDIC - 5	3	5	5	5	0,9100
INDIC - 6	3	4	5	5	0,8900
INDIC - 7	3	4	5	4	0,8700
INDIC - 8	3	5	5	5	0,9300
Índice total					0,8938

Tabla de estadística descriptiva



Gráfica de comparación entre el índice por indicadores y su correlación ítem-test

Análisis de la valoración de los expertos mediante el modelo de Lógica difusa.

La primera acción de este método fue obtener, mediante el proceso de Fuzzificación, los conjuntos borrosos (tuplas), que conforman el universo de discurso por categorías (etiquetas lingüísticas). Para su obtención se aplicó la siguiente fórmula que convierte un valor tradicional lógico, binario, decimal y/o exacto en un valor o cantidad difusa.

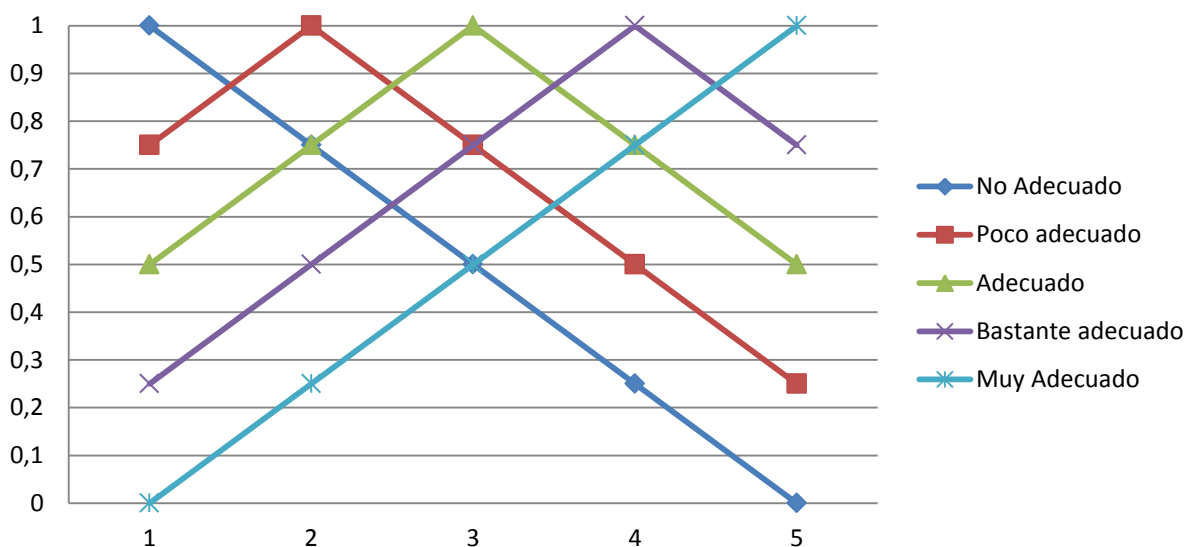
$$F(x, ce, en) = \begin{cases} \text{si } x \geq 1 \\ \text{si } x \geq ce \end{cases} \begin{cases} \text{Si } x \geq en \left\{ \left(1 - \frac{1}{(ce-1)} en \right) + \frac{1}{(ce-1)} x \right. \\ \left. \text{Si } x \geq ce \left\{ \left(1 + \frac{1}{(ce-1)} en \right) - \frac{1}{(ce-1)} x \right. \right. \end{cases}$$

Donde ce : Cantidad de escalas y en : Escala número.

Cómo resultado se obtienen los siguientes conjuntos borrosos (tuplas) que conforman el Universo de discurso.

Etiqueta Lingüística	Universo de discurso				
No adecuado	1	0,75	0,5	0,25	0
Poco adecuado	0,75	1	0,75	0,5	0,25
Adecuado	0,5	0,75	1	0,75	0,5
Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75
Muy adecuado	0	0,25	0,5	0,75	1

La representación gráfica de las tuplas calculadas y sus representativas etiquetas lingüísticas puede ser observada en el siguiente gráfico.



La segunda acción consiste en establecer para cada valoración realizada por los expertos, las tuplas correspondientes. En la siguiente tabla se expresa este proceso para el aspecto: Sistema de conceptos de la metodología.

Sistema de Conceptos							
Experto	Valoración	Etiqueta Lingüística	FUZZIFICACIÓN:				
1	5	Muy adecuado	0	0,25	0,5	0,75	1
2	4	Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75
3	4	Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75
4	5	Muy adecuado	0	0,25	0,5	0,75	1
5	4	Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75
6	4	Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75
7	4	Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75
8	4	Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75
9	4	Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75
10	4	Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75
11	5	Muy adecuado	0	0,25	0,5	0,75	1
12	4	Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75
13	4	Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75
14	5	Muy adecuado	0	0,25	0,5	0,75	1
15	5	Muy adecuado	0	0,25	0,5	0,75	1
16	4	Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75
17	5	Muy adecuado	0	0,25	0,5	0,75	1
18	4	Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75
19	4	Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75
20	4	Bastante adecuado	0,25	0,5	0,75	1	0,75

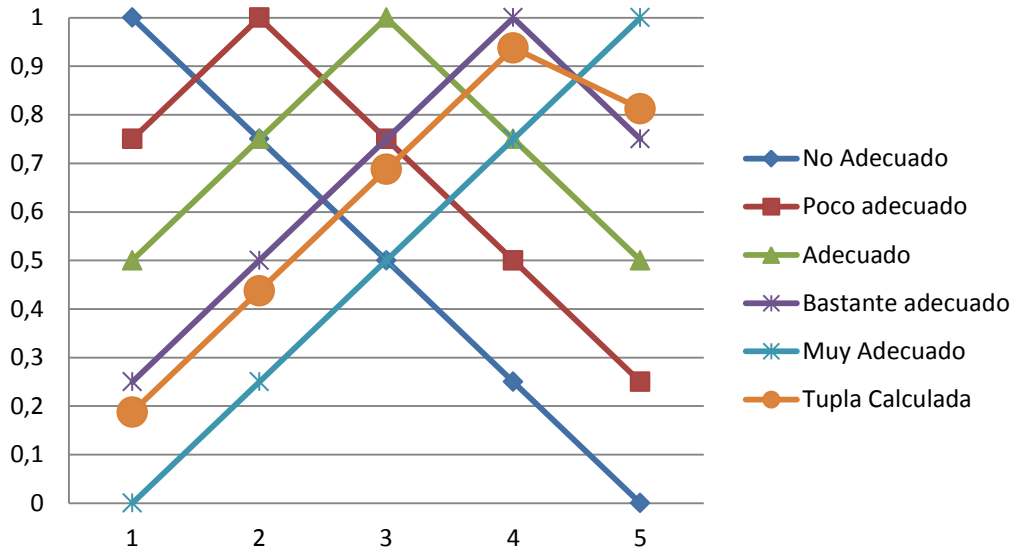
Luego se calcula, mediante el estadístico Trimedia de Turkey, la tupla que permite resumir el proceso de fuzzificación realizado a las respuestas ofrecidas por los expertos, la fórmula que lo permite es:

$$\text{Trimedia de Turkey} = \frac{q1 + 2 M + q3}{4}$$

Donde q : cuartil y m : mediana

De su aplicación se obtiene la *tupla_tt calculada*: {0,1875; 0,4375; 0,6875; 0,9375; 0,8125}.

Los cálculos realizados pueden resumirse gráficamente de la siguiente forma:



Nótese que *tupla_tt*, se acerca a la tupla que representa a la categoría: Bastante adecuado. Sin embargo, para lograr una mayor exactitud se procede a determinar las D_i distancias (euclidianas relativas) entre la *tupla_tt* y las correspondientes a las diferentes etiquetas lingüísticas. La fórmula se representa como:

$$e(\tilde{A}, \tilde{B}) = \frac{e(\tilde{A}, \tilde{B})}{\sqrt{n}}$$

Para el caso del Sistema de conceptos de la metodología se tiene:

D1= d(<i>tupla_tt</i> , No adecuado)=	0,625000
D2= d(<i>tupla_tt</i> , Poco adecuado)=	0,485412
D3= d(<i>tupla_tt</i> , Adecuado)=	0,301039864
D4= d(<i>tupla_tt</i> , Bastante adecuado)=	0,0750
D5= d(<i>tupla_tt</i> , Muy adecuado)=	0,175

Se verifica que: $D_4 = d(\textit{tupla_tt}, \textit{Bastante adecuado}) = 0,0750$ es la menor de todas las distancias. Se procede a formalizar el proceso de desfuzzificación, que se realiza mediante la siguiente inferencia, y que permite identificar el orden de escala correspondiente a la distancia mínima:

$$\text{Si } D_i = \text{Min} \{D_1, D_2 \dots D_n\}, \text{ entonces } i$$

Luego entonces se determina que el Sistema conceptual de la metodología es evaluado en la categoría: Bastante adecuado. Para el resto de los aspectos se procede de forma análoga.

Como resultado final se obtiene la siguiente tabla con las evaluaciones realizadas por los expertos a cada uno de los elementos de la metodología sometidos a consideración.

Resultados finales					
	Inadecuada	Poco adecuada	Adecuada	Bastante adecuada	Muy adecuada
INDIC- 1				XXXXXXXXXX	
INDIC- 2					XXXXXXXXXX
INDIC- 3				XXXXXXXXXX	
INDIC- 4					XXXXXXXXXX
INDIC- 5					XXXXXXXXXX
INDIC- 6					XXXXXXXXXX
INDIC- 7				XXXXXXXXXX	
INDIC- 8					XXXXXXXXXX

Leyenda para el análisis

Aspectos a evaluar	
INDIC-1	Sistema de conceptos
INDIC-2	Cuerpo legal
INDIC-3	Operacionalización de los componentes de la evaluación
INDIC-4	Métodos de evaluación
INDIC-5	Etapas de la metodología
INDIC-6	Sugerencias metodológicas
INDIC-7	Procedimientos generales de la metodología
INDIC-8	Dimensiones y criterios generales de evaluación.

Análisis de los resultados de la primera ronda a partir aplicar la prueba no paramétrica: *W* de Kendall.

Coefficiente de concordancia	Valor alfa	N-1 GL	S2/CHI (tablas)	S2/CHI (calculado)
0,334880952	0,05	7	0,999999999	46,88333333
	0,01	7	14,06714045	

Coefficiente de concordancia *W* de Kendall

Anexo 25. Entrevista grupal a evaluadores que aplicaron la metodología en el ámbito del proceso de desarrollo del software educativo “Guaracha aprendiendo”

Objetivo: Conocer la valoración que se tiene acerca de la experiencia obtenida al aplicar la metodología en la evaluación del software educativo “Guaracha aprendiendo”, durante el ámbito del proceso de desarrollo, que permita comprobar los resultados constatados en la práctica, así como ofrecer posibles recomendaciones para perfeccionarla.

Temas para el desarrollo de la entrevista.

1. Principales logros y dificultades enfrentados en la aplicación de la metodología.
2. Resultados alcanzados durante y después de la aplicación de la metodología en cada proceso evaluativo.
3. Aplicabilidad y funcionabilidad de la metodología en cada proceso evaluativo.
4. Limitaciones aun presentes en la metodología.
5. Experiencia profesional alcanzada.
6. Sugerencias para la mejora.

Anexo 26. Fragmentos del plan de estudio de la Licenciatura en Educación, Especialidad Informática (MINED, 2009).

Carrera: Informática.

Tipo de curso: Curso por encuentro (CE).

Año: Tercero.

Asignatura: Metodología de la Enseñanza de la Informática II.

Semestre: Segundo.

Duración: 18 H/c

Objetivos generales.

- Educar a los estudiantes dentro de los sentimientos patrióticos, revolucionarios y antiimperialistas una vez que adquieran la responsabilidad y ejemplaridad necesaria tal y como exige nuestra sociedad actual a un profesional de la educación.
- Desarrollar capacidades en los estudiantes que le permitan enfrentar la solución de problemas de la práctica escolar mediante la planificación y estructuración didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Informática teniendo como fundamento pedagógico el uso del software educativo.
- Evaluar el aprovechamiento de la práctica escolar como criterio valorativo del proceso de formación del estudiante a través de la estructuración didáctica de clases donde se haga uso del software educativo.
- Desarrollar habilidades investigativas que le permitan al estudiante llevar a cabo una superación constante a través de los medios de información científico-técnica para la solución de problemas de la práctica escolar.

HABILIDADES GENERALES:

- Insertar el software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Hacer uso del software educativo como medio de enseñanza.
- Estructurar didácticamente el proceso de enseñanza-aprendizaje haciendo uso del software educativo como medio de enseñanza.

Sistema de contenidos.

Fundamentar pedagógicamente el uso del software educativo como medio del proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de las potencialidades didácticas de la interactividad en la gestión y construcción del conocimiento. La familiarización con el software educativo: fundamentos teóricos. Estructuración didáctica. Tratamiento metodológico del uso software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El diagnóstico como base de la dirección del aprendizaje. Fundamentos didácticos de la inserción del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estructuración metodológica del uso del software educativo en la dirección del aprendizaje. La clase con software educativo como medio de enseñanza: fundamentos teóricos.

Plan temático.

Temas	Temáticas	Semestre	Total
		II	
1	El software educativo como medio del proceso de enseñanza-aprendizaje.	4	4
2	Tratamiento metodológico de la familiarización con el software educativo.	6	6
3	Tratamiento metodológico del empleo del software educativo.	8	8
Total		18	18

Disciplina Informática Educativa. UCP (2011)

Carrera: Informática.

Tipo de curso: Curso por encuentro. (CE)

Año: Cuarto.

Asignatura: Informática Educativa.

Semestre: Segundo.

Duración: 18 H/c

Objetivos generales.

Proyectar la inserción de las TIC en el proceso pedagógico profesional atendiendo a: las necesidades y problemas pedagógicos que se presentan en la escuela; las tendencias actuales del uso de las TIC en la educación; la política del Ministerio de Educación al respecto en Cuba; y el desarrollo tecnológico disponible.

Sistema de contenidos:

Introducción al concepto Informática Educativa. Evolución histórica del empleo de las computadoras en el sector educacional. Programa de Informatización de la Sociedad Cubana. Programa de informatización del MINED. La mediación pedagógica con las TIC. Medios Interactivos, Hipertexto, Multimedia e Hipermedia en el contexto la educación. Entornos virtuales de aprendizaje. Taxonomía del software educativo. Empleo de aplicaciones informáticas con fines educativos. Criterios para la evaluación de un software educativo. Criterios generales de diseño para el desarrollo de una aplicación educativa. El guión de un software educativo. Consideraciones para la inserción de las TIC en el proceso pedagógico profesional.

Plan Temático.

Temas	Título	H/c
1	La Informática Educativa en el contexto actual.	2
2	La computadora como medio de enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	3
3	El software educativo. Tipos y características.	3
4	Selección y evaluación de un Software Educativo.	2
5	Diseño de un Software Educativo.	3
6	Reflexiones sobre la enseñanza de la Informática Educativa.	3
7	Evaluación	2
Total		18

Anexo 27. Guía del seminario investigativo desarrollado con alumnos de 3er y 4to año de la Licenciatura en Educación: Especialidad Informática

Objetivo: aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Computación que imparten en la escuela, la metodología de evaluación del software educativo durante los procesos de selección y uso.

Actividades.

1. Realice un estudio de la Metodología para la evaluación del software educativo, durante el ámbito del uso de un software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. Seleccione una unidad del programa de Computación que imparte en la escuela y realice una dosificación de la misma.
3. Aplique la Metodología de evaluación sistemática del software educativo y seleccione para esta unidad, las alternativas de uso del software educativo de Informática perteneciente a la colección de software instalada en la escuela.

Nivel educacional	Colección y software
Educación Primaria y Educación Especial	Multisaber: El Ratón y la ventana.
Educación Secundaria Básica	El Navegante: Informática Básica.
Preuniversitario y Enseñanza Técnica Profesional	Futuro: Universo Informático

4. Seleccione una clase de la unidad, y tomando en consideración las alternativas de uso determinadas, planifique una actividad docente:
 - Clase con software educativo.
 - Clase de software educativo.
 - Softareas.
5. Aplique la Metodología de evaluación del software educativo, durante la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la actividad concebida.
6. Elabore una ponencia, en no menos de 10 cuartillas y exponga los principales resultados de la experiencia obtenida en la aplicación de la metodología durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el uso del software educativo.
 - Valore y describa los principales logros y dificultades de la aplicación de la metodología en los procesos de selección y uso del software educativo en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

- En el orden didáctico-metodológico del proceso de enseñanza-aprendizaje dirigido, señale los principales logros y dificultades alcanzados en el uso del software educativo como medio de enseñanza-aprendizaje.
7. Elabore una presentación electrónica para apoyar la exposición de los resultados.

Orientaciones para el desarrollo del seminario.

El seminario será realizado en equipos de cinco alumnos, funcionarán como equipo de evaluación, seleccionando a uno de ellos como ejecutor de la actividad docente planificada.

Para el logro del objetivo, será necesario el estudio de los documentos que se ofrecen en la bibliografía que se orienta, a fin de instrumentar en la práctica el proceder metodológico que describe la metodología.

Evaluación.

La evaluación se realizará sobre la base de la exposición de los resultados en equipo y de forma individual, sobre la base del rigor científico con que se ha implementado el proceso de evaluación antes y durante el uso del software educativo en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, y la creatividad de su aplicación. Será también objeto de evaluación, las oponencias que se realicen a los demás equipos.

Bibliografía.

Coloma, O. (2008). *Concepción didáctica para la utilización del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Tesis Doctoral, Universidad de Ciencias Pedagógicas "José de la Luz y Caballero, Holguín.

Fernández, D. (2010). *Manual de Evaluación de hiperentornos de aprendizaje*. Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos.

Fernández, D. (12 de 05 de 2010). Reseña acerca de la evaluación sistemática del software educativo. Cienfuegos, Cuba.

Fernández, D., & Martínez, J. (2011). *Manual de evaluación de hiperentornos de enseñanza y aprendizaje*. Retrieved 09 25, 2011, from http://manual_evaluacion.cf.rimed.cu

Labañino Riso, C. (2002). *Multimedia en la Educación*. Habana: Pueblo y educación.

.Rodríguez Lamas, R. (2000). *Introducción a la informática educativa*. La Habana: Pueblo y Educación.

Programas de Computación de los diferentes niveles de educación

Recursos Electrónicos.

Software educativo: El ratón y la ventana. Colección Multisaber. 2002

Software educativo: Elementos de Informática Básica. Colección el Navegante. 2003

Software educativo: Universo Informático. Colección Futuro. 2006

Anexo 28. Instrumento aplicado en la segunda ronda de cuestionario a los expertos

Estimado colega, luego de que usted respondiera el primer instrumento, donde le permitió ofrecer sus valoraciones sobre los elementos básicos de la metodología para la evaluación del software educativo durante las diferentes fases del ciclo de vida, se tomaron en cuenta sus consideraciones y se rediseñó la propuesta. Seguidamente esta fue implementada en la práctica, con lo que se obtuvieron nuevas evidencias para su perfeccionamiento. Se requiere, en este momento, que usted responda el siguiente cuestionario valorando la propuesta final. Le expresamos de antemano nuestro agradecimiento por la colaboración prestada durante el proceso investigativo.

Nombre y apellidos: _____

1. Realice nuevamente un estudio de la metodología para la evaluación del software educativo durante las diferentes fases del ciclo de vida que se adjunta. Valore de forma general los aspectos que se muestran a continuación.

Aspectos	MA	BA	A	PA	NA
1. Valoración general					
2. Rigor científico					
3. Novedad					
4. Necesidad					
5. Aplicación a los procesos evaluativos durante el ciclo de vida					
6. Sistemática					
7. Flexibilidad					

Escala: MA- Muy Adecuada; BA- Bastante Adecuada; A-Adecuada; PA- Poco adecuada; NA-No Adecuada

2. Ofrezca sus ideas y criterios sobre algún elemento que aún considere influyen en la validez de la metodología elaborada. Tenga en cuenta las valoraciones realizadas por usted con anterioridad y el nivel de satisfacción que ofrece la versión definitiva.

Muchas gracias.

Anexo 29. Resultados de la aplicación de la segunda ronda a los expertos

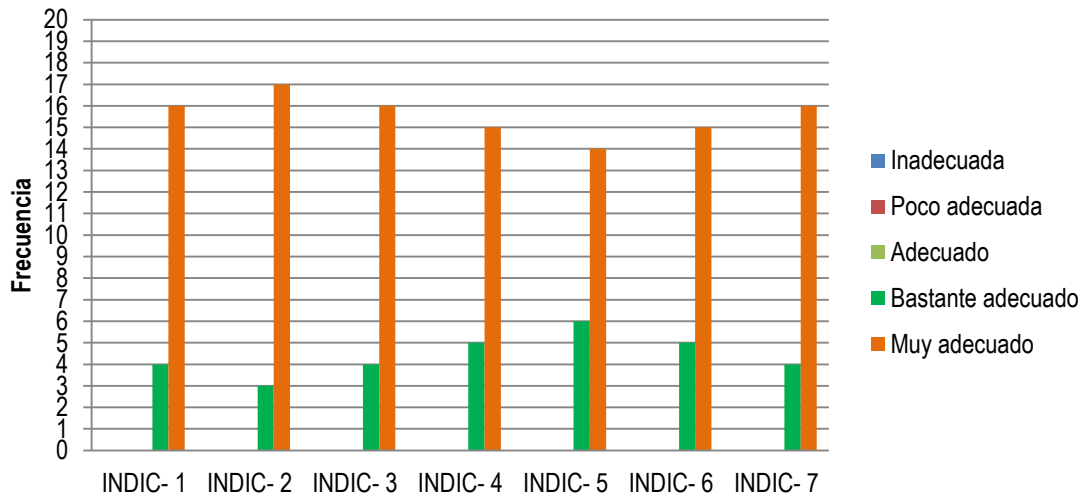
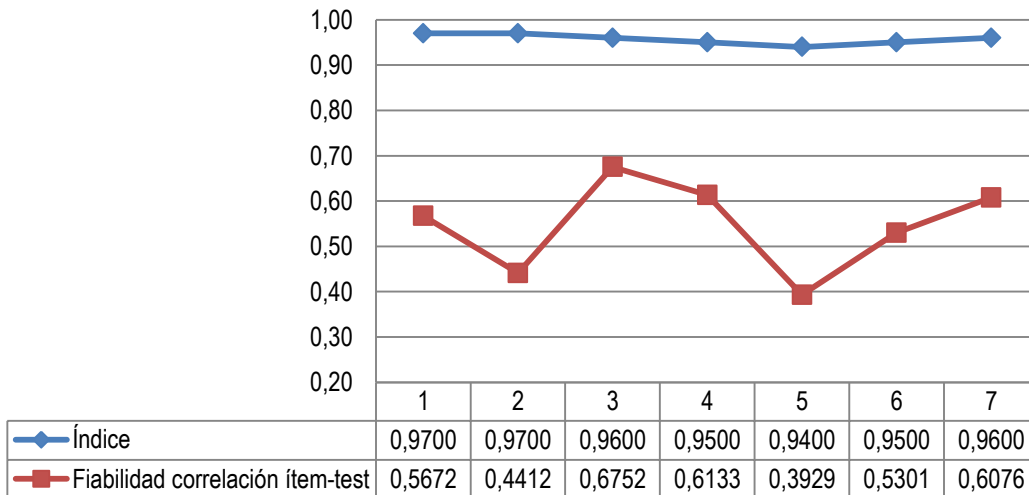


Gráfico de frecuencias de la valoración de los expertos

Aspectos	Mínimo	Mediana	Máximo	Moda	Índice
INDIC- 1	4	5	5	5	0,9700
INDIC- 2	4	5	5	5	0,9700
INDIC - 3	4	5	5	5	0,9600
INDIC - 4	4	5	5	5	0,9500
INDIC - 5	4	5	5	5	0,9400
INDIC - 6	4	5	5	5	0,9500
INDIC - 7	4	5	5	5	0,9600
Índice total					0,9571

Tabla de estadística descriptiva



Comparación entre índice por indicadores y su correlación ítem-test

Resultados finales					
	Inadecuada	Poco adecuada	Adecuada	Bastante adecuada	Muy adecuada
INDIC- 1					XXXXXXXXXX
INDIC- 2					XXXXXXXXXX
INDIC- 3					XXXXXXXXXX
INDIC- 4					XXXXXXXXXX
INDIC- 5					XXXXXXXXXX
INDIC- 6					XXXXXXXXXX
INDIC- 7					XXXXXXXXXX

Criterio basado en la Lógica difusa

Leyenda para el análisis

Aspectos a evaluar	
INDIC-1	Valoración general
INDIC-2	Rigor científico
INDIC-3	Novedad
INDIC-4	Necesidad
INDIC-5	Aplicación a los procesos evaluativos durante el ciclo de vida
INDIC-6	Sistematicidad
INDIC-7	Flexibilidad

Resultados de la segunda ronda a partir aplicar la prueba *W* de Kendall.

Coeficiente de concordancia	S2/CHI			
	Valor alfa	N-1 GL	S2/CHI (tablas)	(calculado)
0,578571429	0,05	6	0	925,7142857
	0,01	6	0	

Coeficiente de concordancia *W* de Kendall