

Propuesta metodológica para el empleo del software educativo como recurso didáctico en la formación investigativa

Methodological proposal for the use of the educational software as a teaching resource in the investigative training

Miguel Alejandro Cruz Pérez *

 <https://orcid.org/0000-0002-8502-0793>

Universidad Nacional de Loja, Ecuador.

* miguel.cruz@unl.edu.ec

RESUMEN

El presente artículo se basa en una propuesta metodológica para el empleo del software educativo como recurso didáctico, en la formación investigativa de estudiantes universitarios de Pedagogía de las ciencias experimentales-informática; de la facultad de la educación, el arte y la comunicación de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador. La metodología empleada se expresa en el análisis de la información teórica y los datos empíricos obtenidos a partir de la observación a clases; el método sistémico estructural funcional facilita concebir la propuesta metodológica. Se empleó la estadística descriptiva e inferencial, para ponderar frecuencias y obtener porcentajes de los datos empíricos; y determinar el nivel de concordancia de los especialistas acerca de la aplicabilidad de la propuesta a partir de la prueba no paramétrica de Kendall, lo cual se analiza desde un nivel de significación del 5% con un 95% de confiabilidad. Los diez especialistas fueron seleccionados de manera intencional, los cuales poseen dominio del contenido pedagógico e informático en la educación superior. La investigación fue de tipo descriptiva, explicativa y proyectiva, porque permite describir, explicar la problemática y proyectar la propuesta hacia una posible solución. Se concluye que los docentes precisan de una propuesta metodológica la cual debe contener un análisis del software educativo como elemento cultural, pero además se deben precisar aspectos esenciales, con columnas diferenciadas para imagen, sonido, texto y acciones (o interacciones) que permitan al estudiante obtener información en un contexto profesional.

Palabras clave: software educativo, formación investigativa, recurso didáctico, Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).

ABSTRACT

This article is based on a methodological proposal for the use of educational software as a teaching resource, in the research training of university students of Pedagogy of experimental-computer science; of the faculty of education, art and communication of the National University of Loja, Ecuador. The methodology used is expressed in the analysis of theoretical information and empirical data obtained from observation to classes; The functional structural systemic method makes it easy to conceive the methodological proposal. Descriptive and inferential statistics were used to weight frequencies and obtain percentages of empirical data; and determine the level of concordance of the specialists about the applicability of the proposal from the non-parametric Kendall test, which is analyzed from a significance level of 5% with 95% reliability. The ten specialists were selected intentionally, which have mastery of pedagogical and computer content in higher education. The research was descriptive, explanatory and projective, because it allows describing, explaining the problem and projecting the proposal

towards a possible solution. It is concluded that teachers need a methodological proposal which must contain an analysis of educational software as a cultural element, but also essential aspects must be specified, with differentiated columns for image, sound, text and actions (or interactions) that allow the student Obtain information in a professional context.

Keywords: educational software, research training, teaching resource, Learning and Knowledge Technologies (TAC).

Recibido: 12/06/2019;

Aceptado: 03/09/2019

Publicado: 15/12/2019

1. Introducción

En la actualidad, la brecha digital es un reto de desarrollo humano más que un reto tecnológico, pues se requiere de capacitación y estímulo al progreso y al bienestar social para que las poblaciones puedan emprender el beneficio de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) e incorporarlas al mejoramiento de su nivel de vida. Además, con el vertiginoso avance de las tecnologías¹, el componente medio exige que se haga referencia, junto a los medios impresos (libros, monografías, manuales, revistas, entre otros) a los medios audiovisuales (computadora, Tablet, iPhone, entre otros); los cuales, indudablemente, brindan una ayuda inestimable en el proceso investigativo.

En tal sentido, el impacto social de las TAC en las universidades, propicia modificación en las formas tradicionales de enseñar y aprender e investigar. En tal sentido, Sánchez Ramírez² refiere, apoyándose en plateamientos realizados por la UNESCO, que las tecnologías han llegado a ser en un tiempo muy corto, uno de los bloques básicos del edificio de la moderna sociedad industrial. Comprender las tecnologías de la información y dominar las destrezas básicas y los conceptos de las mismas es considerado hoy por muchos países como una parte primordial de la educación, igual que son la lectura y la escritura.

De ahí que, en la actualidad una de las manifestaciones de las TAC es el software educativo, que como recurso didáctico se encuentran las redes sociales, aplicaciones móviles, páginas web y blogs activos y actualizados periódicamente, WebQuest³, los que permiten generar aprendizajes, potenciando un aprendizaje activo y dinámico para el estudiante y docente. Aunque se precisa indicar que la tecnología digital puede permitir estos aspectos, pero un factor fundamental en cómo se desarrollen será el uso que se haga de esa tecnología y con qué finalidad se emplee⁴. En consecuencia, se expresa la necesidad de la actualización del contenido en lo que se refiere a la apropiación tecnológica.

En este sentido un recurso didáctico se expresa como: cualquier hecho, lugar, objeto, persona, proceso o instrumento que ayude al profesor y a los alumnos a alcanzar los objetos de aprendizaje; por tanto, son recursos didácticos todos los elementos del currículo⁵.

En tal dirección, el empleo del software educativo como recurso didáctico en la formación investigativa⁶, se expresa en su continuo perfeccionamiento en favorecer la generación y procesamiento de la información; y el acceso a grandes volúmenes de información y en períodos cortos de tiempo, como lo constituye el acceso "on – line" a grandes bases de datos desde cualquier parte del planeta.

Por consiguiente, el papel del software educativo en la investigación se justifica también por el número de sentidos que pueden estimular, y la potencialidad que ofrecen en la retención de la información; por ejemplo, el software educativo interactivo que combinan diferentes sistemas simbólicos e interactivos, donde el estudiante además de recibir la información o visualización de los niveles de incorporación a partir de la información publicada en los sitios Web en bibliotecas⁷ y la comunicación por diferentes códigos tiene que realizar búsqueda a través de la navegación e interacción que posibilitan los hipertextos².

Esta posibilidad que ofrecen los software educativos permite romper los contextos físicos tradicionales de investigación, lo cual proporciona la apropiación de contenidos científicos empleando el trabajo colaborativo⁸ desde cualquier lugar geográfico⁹.

Se asumen posiciones respecto a los referentes que sirven de soporte en el plano filosófico, psicológico y didáctico. El enfoque filosófico constituye un sustento fundamental de la propuesta metodológica, la cual se estructura por medio de la actividad docente-estudiante y contribuye a transformar creativamente el proceso en forma de acción o cadena de acciones¹⁰.

A partir de este enfoque, las actividades a desarrollar por el estudiante mediado por el software educativo, están encaminadas a satisfacer determinadas necesidades que se concretan en objetivos, las cuales están ligadas a motivos, es decir, el objeto de la actividad investigativa, para puntualizar en la formación investigativa que se deben realizar como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los fundamentos psicológicos permiten determinar la relación entre la enseñanza, el aprendizaje, el desarrollo y la formación investigativa en estudiantes

universitarios. Desde una posición coherente, el autor se adscribe a los preceptos establecidos por la psicología dialéctico-materialista y, en particular, al enfoque socio-histórico cultural de Vygotsky¹¹ en el cual se señala que el desarrollo del estudiante transcurre en vínculo con su entorno social, con el producto del desarrollo cultural y el momento histórico concreto donde vive.

Las principales implicaciones del enfoque socio-histórico cultural en la propuesta metodológica son:

1. El proceso de formación investigativa que desde su inicio se lleva a cabo en un ambiente de colaboración y cooperación. El papel esencial del docente es orientar y facilitar al estudiante para el logro de metas que solo no puede alcanzar, que se limite de forma alguna, su independencia y participación activa¹².
2. Aprovechar al máximo las potencialidades de los contenidos científicos en función de propósitos de la formación investigativa y no exclusivamente instructivos⁶. Así dicho proceso se concibe estrechamente vinculado a las necesidades de los estudiantes, al contexto socio-histórico cultural en que vive, a su realidad circundante; y al de la profesión.

Desde el punto de vista didáctico, la propuesta metodológica se sustenta en el enfoque integrador y sistémico de la formación, en la que se interrelacionan las categorías: problema, objetivo, contenido, método, medio, formas organizativas y evaluación, a partir de una posición del docente como sujeto del proceso. En ese sentido el docente lo diseña a partir del diagnóstico, lo implementa y evalúa. De cierto, el estudiante es sujeto activo del proceso en cuanto logra protagonismo en su propio desarrollo y lo hace con conciencia a partir de sus intereses, motivaciones y necesidades de la profesión.

En tal sentido, permite considerar la necesidad de una propuesta metodológica, pues no se pretende modificar un problema circunstancial, sino la conducción de un proceso que, desde la ciencia, precisa de un sistema de procedimientos y orientaciones metodológicas para el mejoramiento de la formación investigativa en estudiantes universitarios en estudiantes de Pedagogía de las ciencias experimentales-informática; de la facultad de la educación, el arte y la comunicación de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador, a partir del aprovechamiento de los recursos didácticos tecnológicos como es el software educativo.

Un Software Educativo se entiende como el conjunto de recursos informáticos, especialmente diseñados para ser utilizados mediante una computadora, para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje de las diferentes materias. Se caracterizan por ser altamente interactivos, a partir del empleo de recursos

multimedia, como vídeos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados docentes, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico¹.

Todo software educativo posee las siguientes características: permite la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido, facilita las representaciones animadas, Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación, permite simular procesos complejos, reduce el tiempo que disponen los docentes para impartir gran cantidad de conocimientos, facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados, facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias, son fáciles de usar, los conocimientos necesarios son mínimos porque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer, son materiales elaborados con una finalidad didáctica.

Para revelar la problemática y alcanzar el propósito, fue necesario construir la suposición, acerca de los conocimientos que poseen los docentes sobre el software educativo reconocido como recurso didáctico¹³, en el proceso investigativo. El docente, por ende, para adaptarse a las nuevas circunstancias de enseñanza y de mediación instrumental, propuesta por Vygotsky¹⁴, tiene que asumir el dominio de las nuevas tendencias tecnológicas e incorporar las TAC en el aula de clase, para promover un aprendizaje significativo en los estudiantes.

2. Metodología

Para el caso de la investigación se realizó la observación a clases durante la etapa de exploración de la situación del problema detectado y en la percepción directa del proceso investigativo en estudiantes universitarios de Pedagogía de las ciencias experimentales-informática; de la facultad de la educación, el arte y la comunicación de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador; así como en el análisis de la factibilidad, valoración colectiva y realización de ajustes de la propuesta a partir del criterio de especialistas (diez) los cuales tienen como características sociométricas: seis son del sexo masculino, el promedio de edades es de 35 años. Los campos en que están especializados se centran en el pedagógico e informático. Tres de ellos son PhD en ciencias pedagógicas, el resto ostentan la categoría de Magíster en ciencias de la educación todos con investigaciones relacionadas con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El sistémico estructural funcional, permite establecer los vínculos entre los fundamentos teóricos y la

propuesta metodológica para el empleo del software educativo en el desarrollo de la formación investigativa. El método inductivo permitió determinar hechos particulares, y se empleó para generalizar conceptos y definiciones de varios autores acerca de la temática en estudio. Con el Método deductivo se reconocieron los supuestos generales para comprobar casos particulares.

Se tuvieron en cuenta un conjunto de indicadores² los cuales posibilitaron un acercamiento a lo definido en el problema de la investigación. Los indicadores se expresan en:

- Intención de los estudiantes en cuanto al empleo de los recursos didáctico - tecnológicos durante las actividades investigativas.
- Orientaciones a los estudiantes para el desarrollo de su estudio independiente empleando recurso didáctico un software educativo.
- Recursos didáctico - tecnológicos que se utilizan.
- Formas organizativas, evaluación de los estudiantes.

3. Resultados

Los indicadores establecidos permitieron un mayor acercamiento a la problemática detectada, lo que permite determinar la incorporación de las tecnologías en el Aula¹⁵. La observación a clases, permitió constatar que: es pobre el nivel de motivación para provocar la intencionalidad de los estudiantes en cuanto al empleo de los recursos didáctico con fines investigativos, se necesita que los estudiantes entiendan y comprendan cada uno de los pasos que se llevarán a cabo en el trabajo que se va a realizar; además se ha de tener conocimiento sobre la manera de utilizar los recursos tecnológicos¹⁴. Se expresa la necesidad de considerar los modelos alternativos como el TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) como respuesta para la integración de tecnología, pedagogía y contenidos, es decir, da respuesta al creciente interés de integrar la tecnología al servicio de los procesos formativos, generando una serie de interrelaciones e interacciones entre las tres fuentes primarias de conocimiento: disciplinar, pedagógico y tecnológico¹⁶.

Es limitada la orientación por los profesores para el estudio independiente de los estudiantes y el desarrollo de actividades investigativas, conducentes a la revisión, por parte de estos, de todos aquellos materiales, artículos de interés, situados en la red, así como de sitios en Intranet o en Internet, con información importante relacionada con los temas de investigación a desarrollar en esas actividades; continúa el empleo de métodos tradicionales poco activos y desarrolladores (fundamentalmente

expositivos, descriptivos) que le dejan poca participación a los estudiantes en su proceso de investigación.

En la observación a clases se determinó el empleo de medios didácticos tradicionales, y el no aprovechamiento de las posibilidades que ofrecen los recursos didáctico - tecnológicos, en cuanto a: multimedia interactivas, páginas Web con enlaces a sitios de interés, a bibliotecas y laboratorios virtuales, simulaciones, entre otros; empleo de formas organizativas rígidas en cuanto a tiempo y lugar, no aprovechando las posibilidades que ofrece el trabajo en red para el desarrollo de actividades de investigación científica diversificadas, entre las cuales se destacan: tutorías y charlas electrónicas, foro debate, visitas virtuales a entidades laborales afines con la carrera, coordinación de conferencias en red, con alguna prestigiosa personalidad de la profesión, entre otras, con fines de perfeccionar y enriquecer resultados investigativos.

Además, la información a la que se tiene acceso puede ser reelaborada según las necesidades y la inventiva o creatividad del estudiante; puede a la vez, ser recirculada en el Ciberespacio; la evaluación principalmente está encaminada a medir resultados, no promoviendo la autoevaluación de los estudiantes durante el transcurso del proceso, ni el desarrollo en estos de los procesos metacognitivos acerca de sus resultados investigativos.

En resumen, los resultados derivados de la observación a clases evidencian la necesidad de investigar sobre el tema y proponer soluciones al respecto, porque durante el proceso de enseñanza-aprendizaje aún se desarrollan muchas clases en las que prevalecen recursos didácticos típicos de la enseñanza tradicional, lo cual incide con las insuficiencias en el aprovechamiento de las TAC y limita la formación investigativa en estudiantes de ciencias experimentales-informática; de la facultad de la educación, el arte y la comunicación de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador.

Aunque las relaciones investigador-tecnología han cambiado la forma misma de investigar¹⁷. Por ejemplo, cómo se hace una revisión de literatura contando con las bases de datos online o a través de sistemas de difusión de novedades (por ejemplo, Rich Site Summary o RSS) o la forma de proponer un problema y obtener feedback inmediato de redes de colegas alrededor del mundo (como Research Gate o Twitter). Sin embargo, la bibliografía especializada que aborda el empleo del software educativo¹⁸⁻²⁰, como regularidad carecen de procedimientos didáctico-metodológicos que guíen el accionar de docentes y estudiantes hacia el aprovechamiento de estos en la formación investigativa.

Procedimiento estadístico y resultado

Del análisis realizado con los especialistas acerca de la propuesta se pueden resumir los siguientes resultados:

El aspecto referido a la Correspondencia entre resultados del diagnóstico y la propuesta: ocho de los especialistas la ubican en el rango de Excelente, y dos en el rango de Muy Adecuado, con lo que se confirma la validez de dicha correspondencia.

La pertinencia de la propuesta metodológica para el empleo del software educativo como recurso didáctico, es considerada por nueve de los especialistas en la categoría de Excelente y uno, como Muy Adecuado. Como se aprecia existe un alto grado de concordancia en los especialistas quienes expresan que la propuesta permite un adecuado nivel para el desarrollo de la formación investigativa.

Relacionado con la Pertinencia de la utilidad de la propuesta es descrita como Excelente por 5 especialistas y cuatro lo valora como Muy Adecuado; y un especialista la considera adecuado.

Referido a la Pertinencia científica: 4 de los especialistas la ubican en el rango de Excelente y 3 como de Muy Adecuada, y el resto de adecuada lo cual confirma el grado de idoneidad y las posibilidades de la propuesta ofrece para ser implementada.

Ocho de los especialistas consideraron como Excelente el carácter práctico a partir del recurso didáctico; mientras que dos de ellos la evalúa como Muy Adecuada.

Se aplica la prueba del coeficiente de concordancia W de Kendall. Los resultados de la prueba se muestran en (tablas 1 y 2).

Tabla 1. Procesamiento estadístico de la opinión de los especialistas

Aspectos a valorar	Media	Desviación típica
La estructura lógica de la propuesta metodológica	4,15	0,587
El enfoque integrador y sistémico	3,35	0,489
La relevancia de las orientaciones metodológicas	4,25	0,444
La utilidad práctica de la metodología	4,35	0,489
La valoración general de la metodología propuesta	4,30	0,470

Tabla 2. Rango promedio de las valoraciones de los especialistas sobre la metodología propuesta

Aspectos a valorar	Rango promedio
La estructura lógica de la propuesta metodológica	5,20
El enfoque integrador y sistémico	2,28
La relevancia de las orientaciones metodológicas	5,58
La utilidad práctica de la metodología	5,85
La valoración general de la metodología propuesta	5,65

A los datos de los especialistas se le aplicó la prueba no paramétrica W de Kendall paravarias muestras relacionadas utilizando el paquete estadístico SPSS 11. 5. para Windows.

En la realización de la prueba de significación de W, se consideró como hipótesis nula (Ho), la afirmación de que no existe concordancia entre los especialistas y como hipótesis alternativa (HA), la existencia de concordancia en el nivel de pertinencia de la propuesta metodológica para el empleo del software educativo como recurso didáctico en la formación investigativa. Los resultados se muestran en la tabla 3.

Esto es: Ho: W=0 HA: W≠0. Nivel de significación (α) de 0.05.

Tabla 3. Estadísticos de contraste. Kendall

Estadísticos de contraste	
N	10
W de Kendall ^a	0,582
Chi-cuadrado	22,754
gl	4
Sig. Asintót.	0,000

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

Como se aprecia en la tabla 3, el coeficiente de concordancia de Kendall muestra un alto acuerdo entre las valoraciones de los especialistas.

Se rechaza la hipótesis de nulidad ya que no hay relación entre los juicios emitidos por los especialistas, entonces se acepta la hipótesis alternativa de que W = 0,582 es significativo, el cual se puede hacer con un alto nivel de confiabilidad. Es decir, los juicios emitidos sí están correlacionados.

Se puede concluir entonces, que los resultados de la evaluación realizada por los especialistas en el análisis del software educativo como recurso didáctico, son estadísticamente significativos, lo que implica que hay evidencias suficientes para plantear con un 95% de confianza, que los especialistas concuerdan en la determinación de su pertinencia, estructura y funcionalidad, así como en la efectividad de su aplicación para el desarrollo de la formación investigativa.

3.1. Propuesta metodológica para el empleo del software educativo como recurso didáctico en la formación investigativa

La comprensión de la necesidad de trabajar desde un enfoque de sistema es una de las características la propuesta metodológica. El sistema es un conjunto de componentes relacionados desde el punto de vista estático y dinámico, cuyo funcionamiento está dirigido al logro de determinados objetivos, que

posibilitan resolver una situación problemática bajo determinadas condiciones externas²¹. El autor señala que para el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje con enfoque sistémico deben tenerse en cuenta los siguientes pasos:

a) Establecer los límites de lo que se quiere investigar, o sea definir el sistema.

b) Definir el objetivo que se quiere lograr, la nueva situación que va a alcanzar el objeto.

Se define la problemática que se pretende resolver y el objeto de estudio. A partir de esto se plantea el objetivo.

c) Determinar la estructura del sistema (el conjunto ordenado de relaciones entre los componentes del sistema para asegurar sus funciones y cumplir el objetivo):

- Precisar las funciones del sistema;
- Determinar los componentes y sus relaciones;
- Organizar esos componentes en el espacio y el tiempo.

d) Considerar las condiciones externas que actúan sobre el sistema.

Los elementos mencionados constituyen los referentes para darle el carácter sistémico a la propuesta metodológica. La cual se estructura como un sistema, contenido de subsistemas relacionados entre sí, que son: el aparato teórico cognitivo y el aparato metodológico instrumental, con los respectivos elementos, que distinguen y les conceden novedad a los resultados del proceso investigativo.

El aparato teórico cognitivo está formado por conceptos y categorías que definen aspectos principales del proceso investigativo, así como por los principios que regulan el aparato instrumental integrado por las etapas, los procedimientos, las acciones y las orientaciones metodológicas, todo estructurado de manera que posibilitan la transformación del desarrollo de la formación investigativa mediado por el recurso didáctico tecnológico.

El aparato metodológico interrelaciona entre sí a los componentes didácticos no personales y personales, a partir del rol del docente, los estudiantes y el grupo. Así, en correspondencia con las aspiraciones planteadas en los objetivos y con las características del contenido científico, de los métodos y procedimientos, se emplea el recurso didáctico, el cual debe ser fuente, además, para la evaluación y vía para obtener elementos dirigidos a su función diagnóstica.

De ahí ambos aparatos se relacionan en una retroalimentación del proceso de formación investigativa, los cuales deben mantener el equilibrio, aunque existan posibles entropías, dadas por

elementos culturales de los componentes personales; el nivel de trabajo con la tarea investigativa, la habilidad manifestada y por eventualidades de la práctica. En consecuencia, el equilibrio puede ser restablecido con la flexibilidad que ofrece la observancia de los principios didácticos de la formación, los cuales constituyen fundamentos de esta investigación.

El Aparato metodológico instrumental de la propuesta consta de etapas las cuales expresan procedimientos, y orientaciones metodológicas para su comprensión y aplicación práctica investigativa a través del software educativo. A continuación, se exponen dichas etapas y sus procedimientos correspondientes.

Etapa 1. Diagnóstico de la preparación

La etapa de diagnóstico constituye el punto de partida del proceso de la formación investigativa y su objetivo es identificar las necesidades y potencialidades del grupo y las de cada estudiante. Sobre la base de los objetivos y las tareas investigativas, se estructura en dos procedimientos: planificación del diagnóstico y ejecución del diagnóstico.

Acciones a desarrollar:

1. Precisar el objetivo y el contenido del diagnóstico a partir de los problemas más sencillos y comunes en el contexto de la profesión que los estudiantes enfrentan. De ahí, la necesidad de establecer los indicadores concretos que deben evaluarse; por ejemplo:

a) Nivel general de la formación investigativa, expresado en los conocimientos previos y habilidades investigativas que poseen en relación con el contexto de la profesión (dominio de los conceptos generales, teorizar, problematizar, describir).

b) Independencia cognoscitiva en la búsqueda de información relevante y pertinente según temática:

– la habilidad del estudiante para alcanzar, de forma independiente, nuevos conocimientos de diferentes fuentes y la de adquirir otras habilidades investigativas a partir del recurso tecnológico en el navegar a través de hipervínculo, palabras calientes; intercambio de información.

– el nivel de ayuda necesario.

Se precisa de determinar las interacciones de cada estudiante: con el programa, con otros compañeros (consultas, opiniones, comentarios); con el profesor (consultas, orientaciones, ayudas); con otros materiales (fuentes de información diversas, guías).

Las técnicas de aprendizaje que se utilizarán: de manera elaborativas relacionando la nueva información con la anterior (subrayar, resumir, esquematizar, elaborar diagramas y mapas conceptuales, exploratorias: explorar, experimentar, verificar hipótesis, ensayo-error), regulativas

(analizando y reflexionando sobre los propios procesos cognitivos).

Etapa 2. Planificación de la formación investigativa

Objetivo: diseñar las acciones y las tareas investigativas en función de la formación investigativa mediadas por el software educativo como recurso didáctico, de modo que garantice la sistematicidad entre las etapas, los procedimientos y las orientaciones metodológicas que conforman la propuesta metodológica.

Procedimientos:

1. La derivación de manera gradual de los objetivos.
2. La determinación de los objetivos, detallando en ellos las acciones investigativas a ejecutar por el profesor y por los estudiantes.
3. La precisión del contenido científico, en función de las necesidades del contexto de la profesión.
4. La determinación del reservorio de información científica relacionada con la profesión.
5. La planificación del análisis de la problemática a investigar.
6. La determinación de los métodos y procedimientos.
7. La selección de los medios necesarios para desarrollar la actividad investigativa mediada por el software educativo.
8. La determinación de las formas organizativas del proceso investigativo mediado por el software educativo. Así como la determinación de las posibles formas de evaluación.

Orientaciones metodológicas generales para la segunda etapa

1. Al plantear el objetivo se debe elegir una formulación clara donde se especifique el nivel de apropiación y la profundidad de los contenidos científicos. Además, de contener todas las exigencias para la elaboración de las actividades investigativas y el control de su desempeño.
2. En la formulación de los objetivos deben ser precisos que orienten hacia la solución de la problemática declarada; no adelantar el conocimiento que los estudiantes pueden obtener por sí solos a través del recurso tecnológico.
3. En la planificación se deben tener en cuenta las características psicopedagógicas y del desarrollo de los estudiantes, así como sus motivos e intereses, de manera que sean ellos el centro de la formación y se implique de forma activa y creativa.
4. En las diferentes variantes para la organización del proceso de formación investigativa, es necesario estimular la independencia cognoscitiva a partir de un trabajo colaborativo y cooperativo por parte de cada

estudiante, particularmente en lo relacionado con su profesión en la búsqueda de información científica.

En extracto, el carácter proyectivo de la etapa de planificación desde un enfoque sistémico, implica un análisis de las acciones en la propuesta metodológica para desarrollar el diseño de tareas investigativas que avalen con rigor la implementación de la formación en la investigación desde la docencia, mediados por un software educativo.

Etapa 3. Implementación de la formación investigativa mediado por el recurso tecnológico de software educativo

Objetivo: aplicar la propuesta metodológica diseñada para la formación investigativa mediadas por el recurso tecnológico de un software educativo, en estudiantes universitarios, concretada en la realización de tareas investigativas.

La etapa de implementación de la formación investigativa constituye una componente fundamental en la propuesta metodológica. En ella los estudiantes se enfrentan a las exigencias que se le plantean con las actividades investigativas mediadas por un software educativo y su desarrollo está relacionado con la objetividad con que se hayan concebido las etapas anteriores. Se estructura en dos momentos: orientación y ejecución de la formación.

Etapa 4. Evaluación

Objetivo: evaluar el proceso y los resultados obtenidos en las actividades investigativas en los estudiantes, lo cual permita valorar la funcionalidad y adecuación de la propuesta metodológica.

Es una etapa que, dado el enfoque sistémico, no se evalúa en un momento específico, sino a lo largo de todo el proceso de investigativo. De ahí que se evalúa para:

- a) Determinar el grado de formación investigativa que se va alcanzando en los estudiantes.
- b) Probar que todos los esfuerzos propicien el desarrollo de las habilidades investigativas expresadas en los objetivos.
- c) Observar no solo dificultades o errores de los estudiantes en cuanto a las habilidades investigativas (teorizar, navegar, interpretar, indagar, argumentar) sino también sus potencialidades.
- d) Seleccionar y contrastar las informaciones que permitan realizar interpretaciones, argumentaciones; y tomar decisiones.
- e) Revisar las tareas del trabajo en equipo y de los estudiantes de manera individual.
- f) Revelarlos estudiantes necesitados de una atención más específica.

g) Determinar el nivel del desarrollo de las habilidades investigativas de cada estudiante con mayor precisión.

Procedimientos a desarrollar:

Procedimiento 1: delimitar el objetivo y el contenido (conocimientos, habilidades investigativas) de la evaluación.

En este caso se orientan realizar las siguientes acciones:

1. Constatar el grado de influencia interna y externa de la formación investigativa, mediante los cambios en los estudiantes.
2. Valorar si se han logrado los objetivos al proyectar la solución a la problemática, cuáles son las carencias.
3. Determinar el grado de validez de los resultados, al comparar la situación inicial y final de la formación investigativa de los estudiantes.

Procedimiento 2: instrumentar los indicadores para la evaluación del desarrollo del nivel de formación investigativa a través de las habilidades investigativas.

Los indicadores permiten evaluar con objetividad los logros y las limitaciones de la formación investigativa. Se deben prever como indicadores de cambio, que favorecen transformaciones en los estudiantes. Para lo cual se proyectan las acciones siguientes:

1. Comprobar el dominio de los conocimientos, habilidades investigativas a adquirir durante la formación.
2. Evaluar la calidad de las actitudes investigativas: organización, independencia, argumentación, indagación, valoración.
3. Valorar la calidad de los métodos científicos, procedimientos y recurso didáctico empleados.
4. Regular el desarrollo de sus procesos metacognitivos.

Estos indicadores solo pueden evaluarse si se analiza integralmente la actuación del estudiante durante toda la formación investigativa.

4. Discusión

El estudio y la clasificación del software educativo han estado siempre presentes en la utilización de las computadoras²² con fines docentes. Entre los diferentes tipos de software educativo y los modos de aprendizaje: los programas tutoriales que están en línea con el paradigma conductista; los tutores inteligentes, que van de la mano del enfoque cognitivo; y las simulaciones, así como los hipertextos e hipermedias que se relacionan con el paradigma constructivista.

En tal dirección, es pertinente, por tanto, atender lo planteado por Vygotsky el cual hace referencia a que los seres humanos se dominan a sí mismos mediante sistemas simbólicos culturales externos en lugar de estar subyugados por ellos. Puesto que el estímulo auxiliar posee la función específica de la acción inversa, transfiere la actividad psicológica a formas superiores, y cualitativamente nuevas, y permite que los seres humanos, mediante la ayuda de estímulos extrínsecos, controlen su conducta desde el exterior.

En esa perspectiva, los tutoriales se caracterizan por la utilización de diálogos mediante los cuales el tutor, por medio de preguntas, provoca que el alumno reflexione y construya las respuestas correctas. Como puede apreciarse, en este tipo de software la actividad del alumno es controlada por la computadora lo que exige que se preste una esmerada atención al diagnóstico de sus dificultades y a la rectificación de sus errores para evitar la acumulación de estos.

En consecuencia, se debe señalar que los tutores inteligentes, a diferencia de los tradicionales, se intenta simular algunas de las capacidades cognitivas de los estudiantes y utilizar los resultados como base de las decisiones pedagógicas que se tomarán, pudiendo tomar estos la iniciativa. Para la creación de los tutores inteligentes, que están basados en técnicas de inteligencia artificial (IA), se utilizan dos modelos: el basado en reglas o producciones y el basado en esquemas, aunque en muchos de los sistemas que se implementan se incluyen características de ambos enfoques.

La utilización de hipertextos o hipermedias²³ permite que, para alcanzar los objetivos pedagógicos perseguidos, la información se organice de manera no lineal. Esto facilita que el usuario pueda consultarla en la medida de sus necesidades y teniendo en cuenta su experiencia previa en el tema, para construir así el nuevo conocimiento. Puede confeccionarse un software que integre armónicamente características de varios de ellos.

En tal sentido, uno de los principios generales que deben regir en un software educativo se encuentran la múltiple entrada, es decir, que la forma en que se graba la información en la memoria depende de: si la complejidad de la información puede ser asumida por destrezas cognitivas.

En consecuencia, cuando se diseña una aplicación no es limitar a la simple transmisión de información sino tratar de simular situaciones problemáticas de la profesión. De manera que, el software permite considerar estos tres factores, lo cual facilita humanizar la aplicación. En la medida en que se utilicen estos factores se marcará entonces la diferencia entre las distintas aplicaciones del mercado.

Ahora bien, todo cuanto se pueda introducir en un software se traducirá finalmente a texto, imagen y/o

sonido. Es aquí donde se hace necesario recordar que cada estudiante tiene diferente facilidad de percepción para los diferentes canales. Esta sincronización de recursos está al servicio de un objetivo educativo. El principio de interactividad es un recurso propio de los sistemas informáticos; lo cual constituye la ventaja principal del software educativo sobre los productos de vídeo tradicional.

El principio de la retroalimentación se pone de manifiesto cuando un sistema utiliza la información que genera para corregir su propio funcionamiento. Para lo cual se debe precisar la información que se recoge, la manera de presentarla, hacia los estudiantes que es dirigida. En un software al analizar las respuestas dadas por el estudiante se obtiene información para el propio guionista. Esta información debe utilizarse para revertirla en el progreso del propio estudiante. Por ejemplo, en software se debe disponer de un mecanismo que les informe a los estudiantes de sus errores, se les indique cómo corregirlos y les oriente sobre los progresos conseguidos desde que empezaron a investigar.

Previo al proceso de elaboración de un software educativo dirigido a la formación investigativa, es necesario: determinar la existencia de un problema investigativo a resolver, asegurar que la computadora posee ventajas cualitativas sobre otros medios educativos para resolver el problema.

5. Conclusiones

Se considera que se debe precisar aspectos esenciales para la elaboración de un software educativo dirigido a la formación investigativa, con columnas diferenciadas para imagen, sonido, texto y acciones (o interacciones). En cada una de ellas hay que identificar el recurso digital (en forma de fichero informático), así como los resultados de determinadas acciones sobre zonas específicas de la pantalla. Se debe tener en cuenta en el diseño de la pantalla la interacción con el estudiante, elementos que puede ir sucediendo en la pantalla mientras el estudiante hace una pausa, la documentación escrita o audiovisual, ayudas, hipertextos, que debe consultar el estudiante.

Se hace necesario el cumplimiento de los principios para la elaboración de software educativo (Sanchez Ramirez, 2013), la introducción de algún elemento dinamizador que ayude al proceso de formación investigativo relacionado con la finalidad de la aplicación. Se reconoce la función investigadora de un software educativo, a partir de bases de datos, simuladores entre otros; brindan a los estudiantes atractivos entornos donde investigar: buscar, indagar sobre informaciones o contenidos científico, búsqueda de información con rapidez, visualización de lugares, procesos para lo cual permite objetividad al contenido investigado. Permite la simulación de procesos o

situaciones del contexto de la profesión. Así como, realizar la evaluación de los resultados investigativos. Además, el software educativo puede proporcionar a docentes y estudiantes herramientas útiles para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de los ordenadores.

Bibliografía

1. Marqués P. *Impacto de las TIC en Educación: Funciones y Limitaciones*. 2011. [Internet]. Recuperado de: <http://peremarques.net/eparealel.htm>
2. Sánchez Ramírez L. *Las TIC en el deporte, la educación física, recreación y la cultura física terapéutica*. Madrid: Editorial Académica Española; 2013. 76 p.
3. Gómez-López M, Baena-Extremera A, y Abardes J. Aplicación de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento para el aprendizaje de las actividades físico-deportivas en el medio natural en las clases de Educación Física. *Espiral Cuadernos del Profesorado* 2014; 7(13): 71-77.
4. Adell Segura J, Castañeda Quintero L, Steve Mon F ¿Hacia la Ubersidad? Conflictos y contradicciones de la universidad digital. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* 2018; 21 (2): 51-68. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.2.20669>
5. Rincón A y Plagaro M. *Recursos didácticos en Internet*. Madrid: Creaciones Copyright. 2008; 156 p.
6. Rojas Granada C y Aguirre Cano S. La formación investigativa en la educación superior en América Latina y el Caribe: Una aproximación a su estado del arte. *Revista Eleuthera*. 2015;12: 197-222.
7. Uribe Tirado A. *La alfabetización informacional en las universidades cubanas y la visualización de los niveles de incorporación a partir de la información publicada en los sitios Web de sus bibliotecas*. ACIMED [online]. 2011; 22(4), 337-350.
8. Pérez S, Imperatore A. *Comunicación y Educación en Entornos Virtuales de Aprendizaje. Perspectiva teórico-metodológica*. 2009; Recuperado de <https://es.scribd.com/document/309317272/Perez-Imperatore-Comunicacion-y-Educacion-en-Entornos-Virtuales-de-Aprendizaje>
9. Castañeda L y Adell J. *Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Editorial Marfil. 2013. Recuperado de <http://www.um.es/pla/libro/>

10. Leontiev A. *La actividad en la psicología*. La Habana: Editorial Libros para la educación. 1979.
11. Vygotsky, L. (1987). *Historia de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Editorial Científico Técnica.
12. Hernández Ramos J, y Torrijos Fincias P. Percepción del profesorado universitario sobre la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las modalidades docentes. Influencia del género y la edad. *Revista de Educación Mediática y TIC* 2018; 8(1): 128-146. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v8i1.10537>
13. Ríos C., M. J. *La Web 2.0. Aportes para la Formación Inicial Docente*. 2017; Recuperado de https://www.academia.edu/37844980/La_Web_2.0_Aportes_para_la_Formaci%C3%B3n_Inicial_Docente
14. Contreras-Colmenares A. Ambientes Virtuales de Aprendizaje: dificultades de uso en los estudiantes de cuarto grado de primaria. *Revista Prospectiva* 2019; 27: 215-240.
15. Román M, Cardemil C, y Carrasco Á. Enfoque y Metodología para Evaluar la Calidad del Proceso Pedagógico que Incorpora TIC en el Aula. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa* 2011; 4(2): 9-35.
16. Cabero J, Marín V, y Castaño C (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. @tic, *Revista d'innovació educativa* 2015; 14, 13-22. doi: <http://doi.org/10.7203/attic.14.4001>
17. Castañeda L. Investigación, conocimiento y participación en la academia 2.0: de la torre de marfil a la galería de los espejos. *Temps d'Educació* 2015; 49: 89-104.
18. Couturejuzón, L. Cumplimiento de los principios didácticos en la utilización de un software educativo para la educación superior. *Educación Médica Superior* 2003; 17(1): 53-57.
19. Barros B, Chavarría M y Paredes J. *Para analizar la transformación con tic de la enseñanza universitaria. Un estudio exploratorio sobre creencias pedagógicas y prácticas de enseñanza con tic en universidades latinoamericanas*. 2008; Recuperado de http://ww.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1240860628.pdf
20. Vílchez E. Paquete *VilGebra*: Recurso didáctico a través del uso del software *Mathematica* en el campo del álgebra lineal. *Revista digital Matemática, Educación e Internet* 2015; 15(1), 1-71.
21. Álvarez de Zayas, C. M. *Didáctica de la escuela en la vida*. 1999; La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
22. Cabero J. Nuevas tecnologías, comunicación y educación. *EduTec, Revista electrónica de Tecnología Educativa* 2005; 1(1): 1-12.
23. Cabero, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y comunicación educativas* 2007; 21(45): 4-19.