

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EN EL ÁREA DE FÍSICA PARA LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍAS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

Recepción:
Agosto 05 de 2010

Aprobación:
Octubre 15 de 2010

¹Malka Irina Cabellos, ²Sandra Milena Pérez

1. Facultad Educación, Artes y Humanidades. Jefe de Departamento Matemáticas y Física. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Sede Algodonal, Vereda el Rhin. Ocaña. micabellosm@ufpso.edu.co

2. Docente Facultad de Ingenierías. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Sede Algodonal, Vereda el Rhin. Ocaña. smperezd@yahoo.com

Resumen

Un software de formulación de preguntas en el área de Física, facilita el proceso de formación en competencias cognitivas. A través de esta herramienta los programas académicos de la facultad de ingeniería de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, regularán sus procesos de enseñanza - aprendizaje en lo referente al área de física, lo cual garantizará el buen desempeño por parte de los estudiantes, en lo relacionado a los conocimientos aplicados a las diferentes ramas de la ingeniería. El Diseño e Implementación de esta herramienta, está fundamentada en la metodología de Alvaro Panqueva, metodología ISE_OO, metodología de Guiones, Bases epistemológicas de la pedagogía, aspectos de los procesos de análisis y diseño de ingeniería de software, y aspectos técnicos de modelamiento de datos y diagrama de estructuras. Dicha metodología abarca las fases de análisis, diseño, implementación y pruebas.

Palabras Claves:

competencias cognitivas, software educativo, evaluación, nuevas tecnologías.

Abstract

A software of formulation of questions in the area of Physics, facilitates the process of formation in mental competitions. Through this tool the academic programs of the faculty of engineering of the University Francisco de Paula Santander Ocaña, will regulate their processes of education - learning with respect to the physics area, which will guarantee the good performance on the part of the students, with respect to the knowledge of the physics applied to the different branches from engineering. Diseño and Implementación of this tool, are based on the methodology of Alvaro Panqueva, methodology ISE_OO, methodology of Scripts, epistemological Bases of the pedagogy, aspects of the processes of analysis and design of software engineering, and technical aspects of modelamiento of data and diagram of structures. This methodology includes the phases of analysis, design, implementation and tests.

Keywords:

mental competitions, educative software, evaluation, new technologies.

1. Introducción

La presencia crítica y la participación plena de los estamentos universitarios permiten a las instituciones de educación superior que se consolide el interés por la evaluación como práctica integrada a un proceso permanente de mejoramiento.

En correspondencia, se hace una propuesta pedagógica centrada en el educando, que evalúa por competencias cognitivas en el área de física, a los estudiantes de la facultad de ingenierías de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, desplegando una enseñanza distinta donde ellos tienen uso de razón y oportunidad de movilizar su pensamiento y de responsabilizarse de analizar y pensar todos los temas de clase, de darle sentido a los conceptos desde sus experiencias previas, de reflexionar sobre las preguntas propuestas y formular conjeturas e hipótesis de solución para ser discutidas y experimentadas de tal manera, que el individuo no aprende sino lo que él mismo elabora y piensa.

En este sentido la herramienta permite resaltar y trabajar las competencias cognitivas, su desarrollo y exteriorización como "capacidades" que se potencializan, configuran mediante procesos exitosos de interacción pedagógica, como: la abstracción, el pensamiento sistemático, la interpretación, argumentación y el análisis propositivo.

2. Metodología para el Desarrollo de Software

La metodología que se aplicará para el Diseño e Implementación de esta herramienta, está fundamentada en la metodología de Alvaro Panqueva, metodología ISE_OO, metodología de Guiones, Bases epistemológicas de la pedagogía, aspectos de los procesos de análisis y diseño de ingeniería de software, y aspectos técnicos de modelamiento de datos y diagrama de estructuras. Dicha metodología abarca las fases de análisis, diseño, implementación y pruebas. La fase de

análisis se ha dividido en dos subfases: el análisis educativo y el análisis funcional.

Durante el análisis educativo se hace necesario definir pautas para el desarrollo del software educativo, las cuales permiten mostrar lo que se va a realizar, estableciendo un horizonte sobre el cual se pretende obtener buenos resultados. Se debe tener un valioso enfoque dando prioridad a los usuarios (docentes y estudiantes) y el computador. El análisis educativo consta además de las siguientes actividades:

- Identificar las características de la población
- Establecer el objetivo del software
- Determinar el tipo de software
- Identificación del modelo de software



Figura No. 1 Pasos a seguir en la fase de análisis.

• La estructuración de los contenidos

Como lo indica la figura 1, en primera instancia se estudiará el proceso de evaluación que se lleva a cabo en la educación superior. Teniendo claro dicho proceso se analiza cada una de las competencias cognitivas y se relacionan con el proceso de evaluación para obtener una nueva forma de evaluar teniendo en cuenta las competencias antes mencionadas. En tercera medida se analiza cada una de las áreas que serán objeto de estudio en el software (en este caso las áreas de la física) para clasificar los temas que serán evaluados. Finalmente, se analiza la estructura del software que se propone, las herramientas a utilizar en el desarrollo y los métodos que se emplearán.

En la etapa de análisis funcional se hace una descripción del funcionamiento de la aplicación para lo cual se hace una especificación de cada una de las siguientes actividades:

- Requerimientos del sistema
- Descripción de la aplicación
- Modos de uso de la aplicación
- Identificación de necesidades no funcionales

Durante la fase de diseño se definen los aspectos que permiten al usuario desplazarse y navegar a través del software. En esta etapa se aplican distintas técnicas y principios con el fin de definir con detalle el software educativo que desarrolla para así llevarlo a la construcción del mismo. Para la etapa de diseño se desarrollan las siguientes actividades:

- Diseño instruccional
- Diseño comunicacional
- Diseño de medios
- Diseño computacional
- Diseño técnico
- Diseño didáctico

Es de vital importancia, resaltar en esta fase que este tipo de mecanismos permiten fomentar la evaluación por competencias como sistema integrador en el aula para identificar problemas que afectan la formación en el área de física y buscar alternativas que permitan el mejoramiento del proceso en el sujeto. Propende por el fortalecimiento de las competencias en el área de física para cada uno de los estudiantes que forman parte del ciclo complementario de la facultad de ingeniería. La ausencia de dichos mecanismos, aplaza procesos contemplados por el PEI, tales como desarrollar todo tipo de competencias en escenarios interculturales, que nos lleven a humanizar al hombre y a la educación en medio de y a través de la tecnología, las TIC y la sociedad globalizante, y que fomente el arraigo e identidad cultural.

Al construir preguntas estructuradas en el marco de las competencias cognitivas en física se

busca aplicar y abarcar una mayor globalización conceptual que permita mejorar la calidad en cuanto se refiere a problemas contextualizados del entorno educativo y de esta forma favorecer en alto grado el desarrollo del individuo como miembro activo de la sociedad. En este sentido, en cuanto a los propósitos a desarrollar con la herramienta de evaluación, se espera que el estudiante se acerque más al propio que hacer científico, como: observar, conocer, analizar, discernir, interpretar y concluir acerca de las teorías, leyes, principios que la subyacen.

En la formulación de los cuestionarios se debe cumplir con ciertas características:

- Validez: al desarrollar este tipo de herramientas de evaluación debe considerarse el qué y cómo evaluar, de tal manera que se sustente adecuadamente los resultados de la evaluación.
- Confiabilidad: Hace referencia al grado en que las preguntas de una prueba son consistentes y miden con precisión el objeto de evaluación.
- Objetividad: Se refiere a los procedimientos organizados que soportan los diferentes procesos de construcción, validación, aplicación y calificación de la prueba

La evaluación por competencias en física, desarrolla posturas críticas desde la óptica de la Física en situaciones de la vida cotidiana, al preguntarse y argumentar el por qué de los fenómenos naturales aplicados en las distintas ramas de la ingeniería; especialmente alrededor de la evaluación, didáctica y contextualización de la física, teniendo en cuenta que las competencias giran en torno a capacidades o aptitudes, actitudes o acciones y saberes.

En este sentido, la evaluación por competencias en el área de física, busca que los estudiantes de ingeniería desarrollen habilidades para comprender y aprender de qué manera el uso de modelos físicos permite describir los complejos fenómenos de la naturaleza que incorporan leyes físicas y que permiten predecir su comportamiento.

Además, modelizar el comportamiento cinemático y dinámico de sistemas mecánicos, de física moderna, ondulatorios, electromagnéticos y termodinámicos teniendo en cuenta la integración analítica o numérica de las ecuaciones diferenciales correspondientes, para así desarrollar la capacidad de análisis en la resolución de problemas y el razonamiento crítico, comprendiendo los principios básicos que rigen los diferentes fenómenos y aplicarlos en problemas ingenieriles.

Educar para el desarrollo de las competencias es permitir la construcción de conocimientos, la participación activa y responsable de los alumnos, la creación colectiva de saberes, significados y realidades, y de un ser humano que se desarrolla como tal a través del encuentro con el otro y con la cultura.

De la idea de una evaluación para observar debe pasarse a la idea de una evaluación para conocer y saber hacer en contexto, es decir, las acciones de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo que el estudiante pone en juego en cada uno de los contextos disciplinares; lo cual supone que la evaluación se soporte en el conocimiento de la institución, de sus antecedentes próximos y remotos, de la proyección a corto, mediano y largo plazo de su proyecto educativo.

A continuación se explican las diferentes acciones que son tenidas en cuenta en la evaluación por competencias:

Acciones de tipo interpretativo:

Se funda en la reconstrucción local y global de un texto, una proposición, un problema, una gráfica, un mapa o un esquema. Estas acciones involucran procesos del pensamiento tales como:

- Observación y atención
- Habilidad lógico-matemática y verbal
- Recuerdo (memoria)
- Comprensión, que hace referencia a la traducción, definición y a los conceptos.
- Interpretación de signos y símbolos.
- Procesos de aplicación

- Clasificación, codificación y decodificación.

Acciones de tipo Argumentativo:

Involucra procesos del pensamiento relacionados con la codificación, análisis y síntesis; además permite la elaboración y formulación de preguntas, así de esta manera el estudiante comprende y usa proposiciones teniendo en cuenta el uso del vocabulario y la elección de métodos. Estas acciones involucran procesos del pensamiento tales como:

- Dar razón de una afirmación
- Explicación de los por qué de una proposición
- Articulación de conceptos y teorías con el ánimo de justificar una afirmación.
- Demostración matemática
- Conexión de reconstrucciones parciales de un texto que fundamenten la reconstrucción global.
- La organización de premisas para sustentar una conclusión.
- El establecimiento de relaciones causa – efecto.

Acciones de tipo Propositivo:

Debe involucrar las acciones de tipo interpretativo y argumentativo, implicando procesos de pensamiento como argumento discursivo, pensamiento hipotético, expresión y uso de instrumentos con una conducta centrada en la búsqueda de la solución de problemas. Es así como para este tipo de acciones entre otros, se hace necesario:

- Generación de hipótesis
- Resolución de problemas
- Construcción de mundos posibles en el ámbito literario
- Confrontación de las perspectivas presentadas en un texto.

Acciones de tipo interpretativo en física:

Se relaciona con las acciones para identificar y comprender los elementos y variables que definen un problema o que están implicadas en un fenómeno o proceso; en ingeniería se relaciona con las acciones encaminadas a encontrar el sentido de un problema, una gráfica, un plano, una ecuación, un fenómeno, entre otras situaciones referidas al objeto de estudio de la ingeniería.

Acciones de tipo argumentativo en física:

Establece las relaciones entre variables, el análisis de estas, así como también la explicación y el dar razón sustentada del contexto relacionado con los tópicos de la física aplicada a la ingeniería. Se busca que el estudiante desarrolle habilidades para argumentar de forma clara los conocimientos adquiridos en el área de física y razonar para la resolución de problemas a partir de los conceptos teóricos.

Acciones de tipo propositivo en física:

Hace referencia al planteamiento de hipótesis y a la posibilidad de proponer distintas alternativas de solución a problemas relacionados con el área de física aplicados a la ingeniería.

La figura 2, muestra ejemplo de preguntas enmarcadas en las competencias interpretativas, propositivas y argumentativas, elaboradas en los cuestionarios que forma parte de la herramienta. Durante la fase de implementación se realizarán los procesos de desarrollo los cuales integrarán el conjunto de los elementos que conforman la aplicación.

Dentro de la plataforma Moodle, se encuentra la opción UVIRTUAL por medio de la cual docentes y estudiantes ingresarán a la aplicación ya que se encuentra como curso virtual. Seguidamente el interesado tendrá acceso a la información sobre dicho software donde podrá ver las técnicas que los docentes tendrán en cuenta para la formulación de los cuestionarios y donde podrán acceder también a los cuestionarios para realizar las pruebas (Figura 3).

Interpretativa

Carlos es un aficionado a los globos, él cuenta con un globo como el mostrado en la figura para concursar en un festival de globos. El globo está anclado mediante tres cables. Carlos conoce que la tensión del cable A es de 444N. Para encontrar la fuerza vertical P que el globo ejerce en A, se analiza:

- A. La fuerza de equilibrio y $P = 1031\text{T}$
- B. La $\sum F = 0$, en cada una de las componentes rectangulares y $P = 1031\text{T}$
- C. La $\sum F = 0$, en cada una de las componentes rectangulares y $P = 1031\text{J}$
- D. La fuerza de equilibrio y $P = 1033\text{J}$




Figura No.2 Ejemplo de preguntas elaboradas.

En la fase de pruebas, se realizará el proceso pertinente para determinar si la aplicación cumple con los objetivos planeados y los requerimientos funcionales y no funcionales.

Propositiva

Una masa de 20kg se mueve bajo la influencia de una fuerza que es igual a $F = 100t\text{ (N)}$ en dirección +x donde t se mide en segundos, el trabajo realizado por esta fuerza

- A. Es constante debido a que la masa valdrá 20kg durante la distancia recorrida.
- B. Se analiza por el cambio del momento lineal a partir del movimiento de la partícula.
- C. Esta representado por el área bajo la curva al graficar la Fuerza vs distancia del recorrido.
- D. Se considera variable a partir de los parámetros de Fuerza y aceleración en el recorrido.

Argumentativa

Un hombre se sienta a pescar en el borde de un muelle y cuenta las ondas de agua que golpean uno de los postes de soporte de la estructura. Si una cresta determinada recorre 20m en 8s. La velocidad de propagación de la onda en m/s es

- A. 2.5
- B. 2.4
- C. 2.0
- D. 3.5



Figura No.3 Esquema del proceso de implementación.

3. Resultados

La implementación del software de evaluación con la aplicación de cuestionarios estructurados en las competencias cognitivas, permite a los estudiantes desarrollar sus capacidades interpretativas, argumentativas y propositivas para la resolución de problemas, facilitando así el proceso de formación en dichas competencias.

Los estudiantes del área de física de la facultad de ingenierías de la UFP SO, participantes en el estudio reconocieron en un 82.9% interés frente al software como herramienta útil para la evaluación de los conocimientos vistos en clase en el área de física. Se vió la necesidad de emplear la herramienta de la UVIRTUAL, que permite construir cuestionarios a través de la plataforma Moodle, la cuál tendrá acceso a una aplicación en donde se describirán las

técnicas a utilizar para la formulación de preguntas enmarcadas en las competencias cognitivas en el área de Física. La aplicación muestra las técnicas que el docente debe tener en cuenta a la hora de formular cuestionarios basados en las competencias cognitivas. En relación a la participación de los docentes del área de física de la facultad de ingenierías de la UFPSO, como actores de la evaluación en el aula, mostraron interés en un 88.9% por asumir el compromiso en cuanto al uso de la herramienta en sus prácticas pedagógicas, permitiendo así regular los procesos de evaluación desarrollados, para adoptar mecanismos que permitan fomentar la evaluación por competencias como sistema integrador en el aula para identificar problemas que afectan la formación en el área de física y buscar alternativas que permitan el mejoramiento del proceso en el sujeto. El uso de herramientas tecnológicas orientadas a la evaluación, permite a la institución obtener resultados que apoyen la toma de decisiones en cuanto a la estructuración de los procesos y métodos desarrollados en la valoración y reflexión crítica sobre lo estudiado en el aula. Además enriquecen los procesos de evaluación, imprimiendo objetividad y adaptabilidad. Teniendo en cuenta el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad Francisco de Paula Santander, se opta por el “modelo pedagógico constructivista” social que privilegia desde un enfoque sistémico: la formación teórica – práctico en sus alumnos; el aprendizaje basado en problemas; el estudiante centro del aprendizaje y constructor de su propio conocimiento; el ejercicio de la investigación como eje de formación; el aprendizaje y el conocimiento como una construcción fundamentalmente social; optando por la organización de los contenidos en los planes de estudio de tres ejes de formación: humanista, disciplina y científico – investigativa. En este sentido la herramienta permite a la facultad de ingenierías de la UFPSO resaltar y trabajar las competencias cognitivas, su desarrollo y exteriorización como “capacidades” que se potencializan, configuran mediante procesos exitosos de interacción pedagógica, como: la abstracción, el pensamiento sistemático, la interpretación, argumentación y el análisis

propositivo, acciones estas que se verán reflejadas en las prácticas pedagógicas desarrolladas en los diferentes planes de estudio.

4. Referencias

- ARIAS, Fidas. “El Proyecto de investigación”. Editorial Episteme. 5ta edición. Caracas. Venezuela 2006.
- AUSUBEL, D. Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. 1973.
 _____ Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo. 1976.
- BRIONES, Guillermo. “Metodología de la Investigación en las Ciencias Sociales y en el Derecho.
- CANÓN RODRIGUEZ, Julio. Retrato Hablado de la Evaluación Externa. ACOFI – ASIBEL. Bogotá. 2004.
 _____ “La evaluación en la Educación Superior: Algunas Amenazas y Debilidades”. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional, Bogotá.
- FALIERES E. Nancy, y ANTOLIN, Marcela. “Cómo mejorar el aprendizaje en el aula y poder evaluarlo”.
- GALLARDO, Yolanda, y MORENO GARZON, Adonay. “Recolección de la información”. Módulo 3. Serie Aprender a Investigar. ICFES. Santa Fe de Bogotá. 1999.
- HOUSE, E.R. Evaluación, ética y poder. Ediciones Morata. Madrid. 1997.
- INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACION SUPERIOR – ICFES. Bogotá. 2006.
- LETELIER M, y MARTINEZ, E. Evaluación y Acreditación Universitaria: Metodologías y Experiencias. UNESCO, OUI y Universidad de Santiago de Chile - USACH. Caracas: Editorial Nueva Sociedad. 1997.
 Ley General de Educación
- MORIN, E. “Sobre la reforma de la Universidad en: La Universidad en el cambio de siglo”. Compiladores: PORTA, J. y JADONOSA, M. Madrid: Alianza. 1998. Pp. 19 -29.
- RODRÍGUEZ S. C. GUTIÉRREZ P. J. Debilidades de la evaluación de la calidad en la universidad española. Causas, consecuencias y propuestas de mejora. En Revista Electrónica de Investigación Educativa. Vol. 5. No. 1. 2003.
- VIGOTSKY L. G. Pensamiento y lenguaje. Buenos aires: Pléyade. 1977.
- SALINAS SALAZAR, Marta L. La evaluación de los aprendizajes en la Universidad. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia.
- SANCHEZ, J. Construyendo y Aprendiendo con el Computador. 1999
- SANTOS GUERRA, M. A. La evaluación: Un proceso de diálogo, comprensión y mejora. Ediciones Aljibe. Málaga. 1995.
- SARMIENTO CASTRO, Alberto. Evaluar un nuevo criterio para mejorar. 2008.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Competencias y Proyecto Pedagógico. 2000.
 _____ Hacia una cultura de Evaluación para el Siglo XXI. Editor Daniel Bogoya Maldonado. Santa Fe de Bogotá.
- UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Facultad de Educación. Revista Educación y Pedagogía. Vol. XVI. Diciembre 2004.
<http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/1er.php?modulo=2&texto=39>
<http://www.unmsm.edu.pe/psicologia/documentos/documentos2007/libro%20eap/08LibroEAPChav.pdf>
http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/publicaciones/educacion/n_2_2004/03.pdf
<http://www.psicopedagogia.com>
http://menweb.mineduacion.gov.co:8080/saber/interpretar_ciudadanas.php. Pruebas Saber.
<http://www.funlam.edu.co/poiesis/Edicion010/poiesis10.ruiz.html>. Competencias, Resultados y Cultura.