

Datos lenguaje simbólico

Modelamiento

Modelo matemático

Sustitución de datos en el modelamiento

Semántica

Datos iniciales lenguaje

Datos en lenguaje natural

Equivalencia de datos a lenguaje simbólico

Modelo matemático

Sustitución de datos en el modelamiento

Evaluación

Modelamiento

Modelamiento

Sustitución de datos en el modelamiento

Evaluación

Sustitución de datos en el modelamiento

Ambientes Digitales en el Desarrollo de Estrategias de Aprendizaje

Mg. Dorys Jeannette Morales Jaime

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia.

ESTRATEGIAS VS TIPO DE CONOCIMIENTO

Abstrac – Este artículo presenta una investigación desde el desarrollo tecnológico e inclusión social, abordando los tópicos referentes a la pertinencia y la complementariedad de las Tic's en la educación superior por medio de la aplicación de ambientes digitales en el desarrollo de estrategias de aprendizaje en el calculo diferencial.

La investigación se centra en la caracterización de estrategias cognitivas y metacognitivas utilizadas en la resolución de problemas de razón de cambio en estudiantes que emplean conocimiento lingüístico, semántico, esquemático en un ambiente e-learning. Para la validación de la investigación se diseñó e implementó un ambiente digital (software) sobre plataforma moodle que permite evidenciar las estrategias metacognitivas como cognitivas y el tipo de conocimiento (lingüístico, semántico, esquemático) que el estudiante emplea en la resolución de problemas de razón de cambio. El software permite la tipificación de las estrategias versus el tipo de conocimiento y la eficacia en el aprendizaje significativo del cálculo diferencial.

Como estrategia metodológica se utilizó el análisis de protocolos por medio de informes concurrentes (protocolos automatizados y escritos), aplicada en estudiantes de primer semestre de ingenierías en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. La investigación permitió contribuir a la Teoría de Mayer “basada en procesos y conocimientos específicos” (1982, 1983, 1985, 1987) y a su vez dar inicio al diseño de un ambiente adaptativo con redes neuronales (I.A.) que permita la retroalimentación al estudiante de acuerdo con el tipo de conocimiento que trae en la resolución de problemas y al fortalecimiento de estrategias.

Palabras claves: Cognición, Metacognición, Estrategias, Tic's, Lingüístico, Semántico, Esquemático, Resolución de problemas.

DESCRIPCIÓN

La investigación da inicio con un estado del arte donde se realiza un barrido documental de los antecedentes documentales de aproximadamente la última década de investigaciones en áreas de pedagogía y matemáticas centradas en Resolución de problemas y estrategias de resolución de problemas.

De otro lado el marco teórico centrado en la Teoría de Mayer basada en procesos y conocimientos específicos y estrategias de resolución de problemas matemáticos.

Para el desarrollo de esta investigación, se realizó con una muestra de 15 estudiantes que interactuaron con un ambiente digital donde se encontraba problemas resueltos aplicados en Razón de cambio en volúmenes y áreas. El ambiente consta de tres ventanas A, B, C donde la solución de los problemas se centra en estrategias de resolución de problemas con características pertenecientes a conocimiento lingüístico, semántico, esquemático respectivamente. Las ventanas presentan la misma estructura general de estrategias de resolución de problemas, la diferencia entre las ventanas esta en el lenguaje acorde a las características de cada tipo de conocimiento. La navegación es de forma libre, en un ambiente amigable que permite la interacción del estudiante de forma espontánea.

La interacción con el software y las estrategias empleadas en la resolución de problemas permitió identificar y tipificar el tipo de conocimiento que el estudiante presenta cuando aborda problemas de razón de cambio por medio de protocolos automatizados en la plataforma moodle.

Para el procesamiento de los resultados arrojados se utilizo la metodología de protocolos concurrentes utilizada para procesos cognitivos registrados por medio de protocolos escritos y automatizados (Maldonado Granados, Luis Facundo 2001).

FUENTES

AUSUBEL, David P. (2002) Adquisición y retención del conocimiento. Barcelona, Ediciones Paidós Ibérica S.A.

BARROS, Rafael y otros. Introducción a la ingeniería, Ed. Centro de investigaciones Escuela de Administración de Negocios EAN. 2005 Bogota.

ESCUADERO MARTIN, Jesús, Resolución de Problemas, 1999. En: http://platea.pntic.mec.es/~jescuder/prob_int.htm

FABRICIUS, William. V. & HODGE, Milton H (1993). Processes of Scene Recognition Memory in Young Children ad Adults. Cognitive , 8, 343-360

LARSON y otros. Calculo. ED. Mc Graw Hill. Volumen 1, Quinta edición 1998.

POGGIOLI Lisette . Serie Enseñando a Aprender, Estrategias de Resolución de Problemas. En: <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggio1ref.htm>; <http://fpolar.org.ve/poggioli/poggio2ref.htm> p.1

MANDLER, J.M., & RITCHEY, G.H. (1977). Long-term memory for picture. Journal of experimental Psychology: Human Learning an Memory, 3. 386-395

MAYER, R.E., & ANDERSON, R.B. (1991). Animations need narrations: An experimental test of a dual-coding hypothesis. Journal of Educational Psychology, 83(4), 484-490.

PAIVIO, A. (1990). Mental representations: A dual coding approach. New York:

- POLYA, George (1954) How to solve it, Princeton: Princeton University Press.
- POLYA, George (1957) Mathematics and plausible reasoning (volumen 1 y 2), Princeton: Princeton University Press.
- POLYA, George (1981) Mathematical Discovery. On understanding, learning and teaching problem solving. Combined Edition. New York: Wiley & Sons, Inc.
- MAYER, Richard E. Pensamiento, resolución de problemas y Cognición. (1983).
- SCHOENFELD, Alan (1985) Mathematical Problem Solving. New York: Academic Press.
- SCHOENFELD, Alan (1992) Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics. In Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning. New York: Macmillan.
- VILANOVA, Silvia y otros. LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA, El papel de la Resolución de Problemas en el aprendizaje, Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. En: <http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/203Vilanova.PDF>
- STANIC, G. & KILPATRICK, J.(1989), Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. In R. Charles&Silver (Eds.) The teaching and assesing of mathematical problem solving, pp.1-22 Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Tomado de: STERNBERG, R.S. (1985) Las capacidades humanas: un enfoque desde el procesamiento de la información. Barcelona: Labor, 1986. Capítulo X: capacidad de resolución de problemas

CONTENIDOS

Problema

¿Qué estrategias se tipifican en estudiantes que utilizan 3 tipos diferentes de representación de conocimiento lingüístico, semántico, esquemático en la resolución de problemas de razón de cambio?

Antecedentes

De los antecedentes de mayor incidencia en esta investigación se cuenta con las investigaciones realizadas con estrategias de resolución de problemas, cognición y metacognición citado en las fuentes de esta investigación.

Marco teórico

Para el desarrollo de la investigación se tomó la teoría de Mayer basada en procesos y conocimientos específicos, estrategias de resolución de problemas, haciendo un recorrido por las estrategias metacognitivas y cognitivas como la representación de los tipos de conocimiento lingüístico, semántico, esquemático, diferentes modelos teóricos de la memoria y sus implicaciones en la memoria a corto y a largo plazo para concluir con el aprendizaje significativo y la tipificación de estrategias vs tipo de conocimiento.

METODOLOGÍA

La metodología que se abordó para esta investigación pertenece a protocolos retrospectivos concurrentes abordados en cinco momentos de la investigación, que es de corte descriptivo. Se trabajó con una muestra de 15 estudiantes de primer semestre de ingenierías industrial, mecánica y electrónica que cursan la asignatura de cálculo

diferencial de la Universidad Antonio Nariño. Quienes resuelven problemas de Razón de cambio e interactúan con un ambiente digital diseñado con estrategias de resolución de tres tipos de conocimiento diferentes: lingüístico, semántico, esquemático en plataforma moodle. La plataforma permite realizar un seguimiento automatizado para identificar las estrategias de resolución de problemas (metacognitivas y cognitivas) acorde a su tipo de conocimiento.

El desarrollo de esta investigación está compuesto de cinco momentos:

Momento uno: Los estudiantes leen el problema y fijan sus estrategias para abordar la resolución, este momento es llamado estrategia uno E1.

Momento dos: En este momento los estudiantes aplican estrategias de resolución del problema desde su conocimiento, este es llamado estrategia de resolución uno ER1.

Momento tres: Una vez abordado E1 y ER1 se Identifica el tipo de conocimiento TC utilizado por el estudiante en la resolución del problema. Los tipos de conocimiento son lingüísticos, semánticos o esquemáticos (glosario) que en forma implícita trae el estudiante en el momento de abordar el problema. En este momento el estudiante navega y explora el software en plataforma.

Momento cuatro: En esta etapa el estudiante elige un problema propuesto en las actividades del curso y describe las nuevas estrategias para abordarlo apoyado en el wiki individual en línea.

Momento cinco: En esta última etapa el estudiante aplica las estrategias para la resolución del problema elegido, este momento es llamado estrategia de resolución dos.

Estos momentos de la investigación se evidencian en la metodología de protocolo retrospectivo y concurrente diseñada para la solución de un problema mediante el comportamiento motor, cuyo modelo teórico para el estudio de procesos cognitivos fue desarrollado por Newell y Simón (1972).

Para la selección del modelo pedagógico se toma el de Procesamientos de información ya que su propósito es estudiar el pensamiento humano articulado con el estudio de valores, el dominio de la información y el aprendizaje de asignaturas básicas como las matemáticas. Combinan la disciplina con la flexibilidad (crear entornos exigentes pero no asfixiantes) retroalimentación.

Para el análisis y comparación del tipo de conocimiento empleado frente a la estrategia utilizada en la resolución del problema se fundamenta en Polya y Poglioli experticia en la solución de problemas y en Mayer en procesos y conocimientos específicos como esquemas de razonamiento (1.992).

CONCLUSIÓN Y PROYECCIONES

- En el momento uno de la investigación donde se describen las estrategias a emplear en la resolución de problemas de razón de cambio se observa estrategias de orden general que no permiten la identificación del tipo de conocimiento específico, quizás por falta de entrenamiento en el diseño de estrategias. En este momento se identifica una generalidad orientada a la lectura y comprensión del problema únicamente.
- En el momento dos de la investigación donde se registran las estrategias de resolución del problema abordado, se puede identificar los primeros indicios de las diferentes características empleadas por los estudiantes evidenciadas en la representación de la información en: forma grafica, en representación de datos en un lenguaje simbólico matemático y la representación de la información inicialmente en un lenguaje familiar al problema y posteriormente transcrito a una representación simbólica matemática.
- En contraste a las estrategias empleadas en el momento uno y dos se observa que en el primer momento lo planeado no se ejecuta en su totalidad en el segundo momento, sin embargo las estrategias de resolución empleadas en el momento dos presentan una estructura más formal que las empleadas en el momento uno.
- En el momento tres donde el estudiante interactúa con el ambiente computacional se evidencia en su navegación una tendencia a trabajar con estrategias de un solo tipo de conocimiento permitiendo así la identificación de sus características frente al tipo de conocimiento específico. El estudiante en este momento realiza toma de decisiones de estrategias frente al tipo de conocimiento.
- En el momento cuatro donde el estudiante ha interactuado con el ambiente computacional y hace la elección del problema a resolver registra en el wiki estrategias mas explicitas que en el momento uno y dos, donde se evidencian características propias del tipo de conocimiento específico. En este momento se presenta una mejor planeación quizás por la interacción realizada en el momento tres con las estrategias acordes a su tipo de conocimiento.
- Las estrategias empleadas en el momento cuatro contrastadas con las del momento dos, permiten observar que las estrategias empleadas en el momento cuatro son mejor planeadas ya que evidencian características comunes a los tipos de conocimiento específico como también una estructura clara de los procesos de resolución permitiendo inferir que la realimentación del ambiente contribuye al entrenamiento y fortalecimiento de las estrategias.
- Las estrategias empleadas en el momento cinco donde el estudiante resuelve el problema elegido muestra una concordancia con las estrategias registradas en el momento cuatro, permitiendo mostrar que hay una secuencia entre la planeación y ejecución de estrategias acordes al tipo de conocimiento específico, quizás por realimentación del ambiente computacional.
- Realizada la codificación y la segmentación de los protocolos se efectúa un análisis de las estrategias empleadas en los cinco momentos de la investigación frente a las semejanzas encontradas en los quince estudiantes generando una identificación en las estrategias y el tipo de conocimiento específico

encontrando cinco estudiantes pertenecientes al conocimiento lingüístico, cinco al conocimiento semántico y cinco del conocimiento esquemático.

- A partir de la agrupación se hace una caracterización de las estrategias registradas y empleadas en cada momento de la investigación arrojando la siguiente estructura:

CARACTERÍSTICAS T. P. LINGÜÍSTICO	CARACTERÍSTICAS T. C. SEMÁNTICO	CARACTERÍSTICAS T. C. ESQUEMÁTICO
<p>Representa el planteamiento del problema en un lenguaje simbólico.</p> <p>Identifica el modelo matemático a trabajar</p> <p>Aplica técnicas de derivación apropiadas al modelo matemático</p> <p>Muestra un manejo claro del vocabulario del problema en un lenguaje matemático apropiado.</p>	<p>Representa los datos iniciales en un lenguaje natural al problema.</p> <p>Transcribe los datos de un lenguaje natural a una representación simbólica</p> <p>Identifica el modelo matemático a trabajar</p> <p>Aplica técnicas de derivación apropiadas al modelo matemático</p>	<p>Realiza una representación gráfica del problema.</p> <p>Codifica los datos iniciales a representaciones simbólicas.</p> <p>Identifica modelo matemático a trabajar.</p> <p>Aplica técnicas de derivación apropiadas al modelo matemático</p>

Fuente: Resultados del estudio.

- La caracterización de las estrategias frente al tipo de conocimiento específico se diferencia en el primer proceso de resolución, es decir en la representación del análisis de la información siendo notoria la interpretación de forma individual enmarcada a la representación al tipo de conocimiento lingüístico, semántico, esquemático expuesto por Mayer, R (1992).
- Realizada la caracterización como la codificación y segmentación de las estrategias se generan estructuras según el tipo de conocimiento específico, así:

- **A través del desarrollo en los cinco momentos de la investigación se observa que al resolver problemas matemáticos en los estudiantes se activan estrategias de resolución con diferentes estructuras ajustables al tipo de conocimiento lingüístico, semántico, esquemático. Corroborando la hipótesis.**
- **La articulación de las nuevas tecnologías y específicamente el desarrollo de ambientes digitales sobre plataforma moodle permiten emplear herramientas como el wiki individual donde el estudiante actúa de manera libre y a su vez evidencian procesos metacognitivos que en el aula de clase no son fáciles de comprobar.**
- **El diseño y aplicación de ambientes digitales permiten generar nuevos escenarios pedagógicos donde el estudiante articula el conocimiento de manera más espontánea en pro del aprendizaje significativo.**

PROYECCION

Esta tipificación permite identificar las variables de acuerdo al tipo de conocimiento empleado frente a la estrategia utilizada en la resolución de problemas de razón de cambio para dar inicio al diseño de un ambiente adaptativo con redes neuronales (I.A.) que permita identificar las características del estudiante cuando ingresa a un ambiente digital generando un acompañamiento pertinente a su conocimiento en pro del fortaleciendo de sus estrategias en la resolución de problemas y a su vez contribuyendo al aprendizaje significativo del cálculo diferencial.