

Análisis de contenido matemático en soporte wiki

Edwin Carranza Vargas¹

Resumen

En este artículo se evidencia el estudio realizado a estudiantes para profesor de matemáticas, donde su proceso de resolución de problemas queda impreso en un wiki y se aplica análisis de contenido a éste, extrayendo tres procesos adjuntos a la actividad matemática como son la resolución de problemas, el razonamiento y la comunicación.

They summarize

In this article yes teacher of Mathematics Demonstrates The Study Realized to Students of La Plata paragraph, where do Process of Resolution of Problems Remains Printed in United Nations and I KNOW IT APPLIES wiki Analysis of Content of East, extracting three attached Processes to the ACTIVITY As son of the mathematical Resolution of Problems, the reasoning and the Communication.

Introducción

El trabajo basado en la resolución de problemas en el currículo de matemáticas, trae consigo un aprendizaje por parte del estudiante que se ve reflejado en la resolución en sí misma, la comunicación en matemáticas, el razonamiento, la modelación entre otras. Así que llevar esta metodología a la escuela genera ambientes de aprendizaje donde la elaboración de significados es verdadera. Para esto es indispensable que los docentes en formación vivan el proceso y sean conscientes de los procesos que se generan en la implementación de actividades matemáticas imbuidas por la resolución de problemas.

La resolución de problemas no discrepa en absoluto con los artefactos mediadores de conocimien-

to, entre los que se encuentran las tecnologías, de hecho estas aportan un componente que alienta y alimenta el proceso resolutor.

Adoptando la metodología de resolución de problemas e incorporando el uso de TIC, se generan ambientes de aprendizaje que promueven el desarrollo de competencias académicas y de futuro profesionales de la educación. Vinculando la resolución de problemas con las TIC, surge el trabajo con estudiantes de la licenciatura en la elaboración de wikis de contenido matemático donde depositan parte del proceso de resolución de problemas. Es por ello que analizar un wiki de este tipo, deja entrever los procesos llevados y desarrollados por los estudiantes, que difícilmente son observados por otro medio, como puede ser un cuaderno, una presentación, un informe o una evaluación escrito u oral, así pues los wikis se convierten

¹ Universidad Pedagógica Nacional. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. ecarranza@pedagogica.edu.co

para este trabajo en la ventana que permitirá ver procesos generales de la resolución de problemas, como son la resolución en sí, la comunicación, el razonamiento, la modelación y la elaboración de procedimientos.

Este trabajo presenta un análisis de contenido de wikis matemáticos realizados por estudiantes de licenciatura en matemáticas de dos universidades, en este análisis se ven procesos de la actividad matemática presentes en la resolución de problemas, como son la misma resolución, la comunicación, el razonamiento, al modelación y la elaboración de procedimientos (MEN,1998), además se estudió el grado de preferencia por parte de los estudiantes o los procesos que más son usados o evidenciados por los estudiantes.

Marco Teórico

En 2005 aparece publicado un artículo titulado *What is web 2.0. Patterns and Business Models for the Next Generation of software* de escrito por Tim O'Reilly precursor de O'Reilly Media editorial estadounidense y además es motivador de los principales movimientos de software libre y código abierto, en este artículo dio sustento teórico a un fenómeno que estaba aconteciendo fuertemente desde 2004, como fue la aparición de Blogger, Wikipedia y otras páginas que invitaban a la participación de los usuarios de la web. Según O'Reilly siete son los principios constitutivos de la web 2.0 que son: 1) La web como plataforma; 2) el aprovechamiento de la inteligencia colectiva; 3) la gestión de la base de datos como competencia básica; 4) el fin del ciclo de las actualizaciones de versiones del software; 5) los modelos de programación ligera junto con la búsqueda de la simplicidad; 6) el software no limitado a un solo dispositivo; 7) las experiencias enriquecedoras de los usuarios. Estos principios hacen pensar a la web 2.0 en una configuración que posee tres vértices tecnología, comunidad y negocios, así pues se da a la web otra mirada, en algo que no solo es tecnológico sino social, ya que abre las puertas al trabajo colaborativo que se extiende al desarrollo de lo que se llama inteligencia colectiva. (Cobos & Pardo, 2007)

La cantidad de insumos informacionales que provee la web 2.0, la convierten en un espacio donde se construye y distribuye el conocimiento, la

intercreatividad depositada allí y alimentada por los usuarios montan cuatro pilares de la web 2.0: 1) Redes sociales; 2) Los contenidos, en los que depositados y distribuidos por los usuarios dan cabida a muchos tipos de ellos, blogs, wikis, calendarios, videos, galerías de fotos, documentos compartidos, entre otros; 3) organización social e inteligente de la información, herramientas creadas para situar y gestionar mejor la cantidad excesiva de información como son los buscadores, lectores de RSS, marcadores sociales, entre otros ; 4) aplicaciones y servicios. Estos pilares y toda la filosofía web 2.0 alienta y enfatiza el componente social, transformado la web en un macrocosmos constituido por comunidades virtuales y redes de colaboración entre pares. (Cobos & Pardo, 2007)

La educación siempre se ha visto beneficiada con la incorporación de la tecnología, el lápiz, la calculadora, el microscopio, la televisión, el computador, el internet, entre muchas más. Las formas en que las tecnologías se incorporan algunas veces con suficiente reticencia pero en otras ocasiones de manera bastante "amigable". Al pensar en la web 2.0 y su vinculación a la educación promueve evidentemente cambios dentro de los modelos pedagógicos y educativos, ya que la web 2.0 promueve dos principios básicos, el primero; contenidos generados por el usuario y; segundo, implementación de una arquitectura de la participación. De esta manera se propicia un ambiente más rico en herramientas que promueven y dinamizan el conocimiento, la interacción social, la comunicación. La fuerza del aprender está entonces depositado en acciones como, hacer, interactuar, compartir y buscar. (Cobos & Pardo, 2007)

En este proceso de evolución, encontramos muchas herramientas una de ellas son los wikis, que se definen como una página o conjunto de páginas web que pueden ser editadas por varios usuarios de manera asíncrona. Sus principales características son la rapidez y el fácil manejo que representan. En la actualidad las wikis traen consigo un historial y un espacio para generar discusiones dentro del grupo de trabajo. (Mancho, Porto & Valero, 2009) y (Barberá, 2009)

Siguiendo a Mancho, Porto y Valero (2009) dentro de las principales ventaja del uso de wikis es-

tán: *Facilidad de uso, Herramienta de aprendizaje social, Incita al aprendizaje por tareas, Promueve al aprendizaje activo y reflexivo, Permite al docente centrarse más como guía, Infunde sensación de autoría, Favorece la evaluación individualizada de los grupos de trabajo, Favorece la evaluación por pares, Facilita la revisión constante y la posibilidad de ampliar periódicamente el contenido, Estimula el trabajo colaborativo.*

Además las competencias que adquieren a nivel profesional se destacan según Mancho, Porto Y Valero (2009) afianzadas por Montenegro y Pujo (2009) y Anguita (2010) son: *Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones, Capacidad de análisis y síntesis, Resolución de problemas, Capacidad crítica o autocrítica, Capacidad propositiva, Capacidad de organizar y planificar, Toma de decisiones, Habilidades interpersonales, Apreciación de la diversidad y multiculturalidad, Liderazgo, Diseño y gestión de proyectos, Habilidad en búsqueda de información, Habilidad de cotejar información.*

Todas estas competencias tanto académicas como profesionales, son el soporte para explicar la importancia que tiene la implementación de trabajo colaborativo en ambiente socio-constructivista con apoyo de wikis.

Las matemáticas son una materia viva que busca entender los patrones y fenómenos que permean tanto el mundo real como el de la mente. Esta ciencia por no ser fáctica, necesita de procesos mentales para soportar sus hallazgos, por lo tanto se sirve de procesos lógicos, de un lenguaje preciso y de distintas formas de representación semiótica.

Un problema es definido como algo que se quiere hallar y no se sabe de forma inmediata como hallarlo. La resolución de problemas ha sido usada en la educación de distintas formas:

1. Como justificación para la enseñanza de las matemáticas.
2. Como motivación
3. Como recreación
4. Como medio para desarrollar nuevas habilidades.

5. Como práctica

El conocimiento matemático está enmarcado por tres aspectos, el cognitivo, el comunicacional y el social, es decir, la matemática es por su haber y saber un sistema de elementos semióticos que representan fenómenos del mundo real y abstracto.

La resolución y el planteamiento de problemas. Vuelve a considerarse a la actividad de resolver problemas como un elemento importante en el desarrollo de las Matemáticas y en el estudio del conocimiento matemático.

Es tal su importancia que en diferentes propuestas curriculares recientes se afirma que la resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática. Pero esto no significa que se constituya en un tópico aparte del currículo, deberá permearlo en su totalidad y proveer un contexto en el cual los conceptos y herramientas sean aprendidos.

Concluyendo hacer matemáticas implica una serie de procesos, que deben ser comunicados para ser validados por una comunidad de pares. Los mecanismos de comunicación en los que se exprese la construcción del conocimiento por medio de actividad matemática rica en experiencias que permitan la elaboración de significados, desarrollo de competencias, formas diversas de comunicar, hacen que el trabajo en matemáticas tenga sentido para el estudiante.

Teniendo en cuenta los dos campos en los que se enmarca este trabajo, que por un lado menciona el trabajo con wikis y por otro el trabajo de resolución de problemas para generar aprendizaje específicamente en matemáticas, surge entonces la pregunta *¿Qué aspectos de la actividad matemática (resolución de problemas, razonamiento y comunicación) surgen o son privilegiados por los estudiantes en la elaboración de un wiki de contenido matemático?*

Entendiendo por privilegiados aquellos aspectos de la actividad matemática que son más evidenciables o aquellos que los estudiantes muestran con mayor énfasis.

Metodología

La propuesta metodológica está encaminada hacia el estudio de los procesos generales de la actividad matemática presentes en la elaboración de un wiki. Tomando como población de estudio a profesores de matemáticas en formación, estudiantes de licenciatura de matemáticas de dos universidades de Colombia, los cursos que se mencionan pertenecen a las asignaturas de pensamiento matemático avanzado. La metodología de los cursos está basada en resolución de problemas, donde organizados por grupo de estudiantes, cada uno resuelve problemas planteados por el docente y parte del proceso de resolución queda depositado en un wiki, es allí donde se extrae información acerca de qué tipo de proceso general de la actividad matemática privilegian o se evidencia más por los estudiantes.

Para este estudio se hizo análisis de contenido, Piñuel afirma que “se suele llamar *análisis de contenido* al conjunto de procedimientos interpretativos de *productos comunicativos* (mensajes, textos o discursos) que proceden de procesos singulares de comunicación previamente registrados, y que, basados en técnicas de medida, a veces *cuantitativas* (estadísticas basadas en el recuento de unidades), a veces *cualitativas* (lógicas basadas en la combinación de categorías) tienen por objeto elaborar y procesar datos relevantes sobre las condiciones mismas en que se han producido aquellos textos, o sobre las condiciones que puedan darse para su empleo posterior”. (Piñuel, 2002, p 2)

Los “contenidos” expresan lo que está dentro, lo que está encerrado, incluso oculto en los llamados “continentes” que se convierte en los textos, imágenes, documentos, en fin en aquellas cosas que tienen en sí contenidos, así que hay que poder determinar los contenidos, dependiendo de la forma como se interpreten los contenidos logran mostrar significados o sentidos de los continentes. (Piñuel, 2002)

La metodología de análisis de contenido describe los siguientes pasos:

1. Selección de la comunicación que será estudiada.

2. Selección de las categorías que se estudiarán.

3. Selección de las unidades de análisis.

4. Selección del sistema de recuento o de medida.

En la tabla siguiente se expone la lista de categorías, unidades e indicadores de los wikis.

| Categorías | Unidades | Indicadores |
|---|--|---|
| A. Resolución de problemas | A1. Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente | A11. Expresar con sus palabras el problema. (Entiende el problema, lo describe) |
| | | A12. Interpretar y evaluar la información dada en el problema. (Identifica variables, constantes, definiciones, teoremas, etc.) |
| | | A13. Presentar información pertinente a la solución del problema. (muestra definiciones, fórmulas, teoremas que necesite) |
| | | A14. Usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje (verbaliza las situaciones, las matematiza, usa otras representaciones para explicar o resolver el problema) |
| | | A15. Describir relaciones y modelar situaciones presentes en el problema. |
| | A2. Provocar procesos de investigación que subyacen al razonamiento matemático | A21. Manipulación (exploración de ejemplos, casos particulares) |
| | | A22. Formulación de conjeturas (núcleo del razonamiento matemático, proponer sistemáticamente afirmaciones que parecen ser razonables, someterlas a prueba y estructurar argumentos sobre su validez) |
| | | A23. Generalización (descubrir una ley y reflexionar sistemáticamente sobre ella) |
| | | A24. Argumentación (explicar el porqué, estructurar argumentos para sustentar generalización, someter a prueba, explorar nuevos caminos) |
| | A3. Investigar comprensión de conceptos y de procesos matemáticos | A31. Reconocimiento de ejemplos y contraejemplos |
| | | A32. Generación de nuevos procesos. |
| | | A33. Uso de diagramas para comprender conceptos |
| | | A34. Reconocimiento de procesos correctos e incorrectos y generación de nuevos procesos |
| | | A35. Traducción entre distintas formas de representación. |
| | | A36. Identificación de propiedades y el reconocimiento de condiciones |
| A37. Ejecución eficiente de procesos matemáticos. | | |
| A38. Verificación de resultados de un proceso matemático. | | |

| | | |
|---|--|--|
| | A4. Investigar estrategias diversas | A41. Explorar caminos alternos y flexibilizar la exploración de ideas matemáticas. A42. Uso de herramientas tecnológicas. |
| B. Razonamiento | B1. Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones. | B11. Describir el procedimiento de forma detallada de la secuencia lógica argumentacional. |
| | B2. Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas. | B21. Uso de argumentos que validan afirmaciones. |
| | B3. Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos. | B31. Se precisan conjeturas y la forma de validarlas. |
| | | B32. Se usan ejemplos y contraejemplos. |
| | | B33. Usa información conocida para argumentar. |
| B4. Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente. | B41. Escribe de forma matemática expresiones producto de generalizaciones. | |
| C. Comunicación | C1. Comprender, interpretar y evaluar ideas que son presentadas por escrito y en forma visual. | C11. Presenta de forma clara información necesaria. |
| | C2. Construir, interpretar y ligar varias representaciones de ideas y de relaciones. | C21. Usa diferentes tipos de representación de un objeto o relación. |
| | | C22. Relaciona tipos de representaciones. |
| | C3. Hacer observaciones y conjeturas, formular preguntas, y reunir y evaluar información. | C31. Precisa de forma adecuada conjeturas y argumentos, presentándolas de manera adecuada. |
| | C4. Producir y presentar argumentos persuasivos y convincentes | C41. Usa argumentos que logran evidenciar la validez de una afirmación. |
| C42. Presenta demostraciones formales. | | |

Ficha de análisis. La ficha de análisis sirve para estudiar momentos o segmentos del contenido, para poder precisar la importancia que los estudiantes dan o evidencian.

1. Privilegio bajo: Ausencia o mera intuición evidenciable, por ejemplo, cálculos que se omiten, justificaciones que no están pero aparecen inferencias de ellas.

2. Privilegio medio: Se evidencia pero no se hace extensivo, o recurrente, aparece en pocas ocasiones, sin impacto alguno, por ejemplo, se hace una tabla pero no se saca de ella algo, se muestra una gráfica pero no se explica o se evidencia su importancia.

3. Privilegio alto: Se evidencia de forma extensiva, recurrente, impacta y es usado en varias partes, por ejemplo, conjeturas que demuestran, verifican y aplican.

| Categoría | Unidad | Indicadores | Privilegio bajo | Privilegio medio | Privilegio alto |
|-----------|--------|-------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | | | | | |

Plan de explotación. Con esta ficha de análisis se hace un tamizaje de algunos wikis de contenido matemático y según cada ítem. De esta manera al finalizar el tamizaje, se evalúa la frecuencia de cada ítem, suministrando posteriormente un análisis cuantitativo y cualitativo de dicho resultado, además se presentan evidencias del contenido evaluado.

Resultados

En definitiva los estudiantes se preocupan por presentar de forma ordenada y coherente los temas, muestran los argumentos que saben demostrar, las estrategias de solución son variadas pero poco exploradas en un mismo problema, temen generar conjeturas que no pueden demostrar, no suelen verificar resultados lo cual hace difícil que validen sus tesis, las conjeturas que arrojan son generalizadas, pero poco demostradas de manera formal, los problemas son resueltos pero no hay un trabajo de validación de resultados.

Los wikis ayudan en brindar herramientas que pueden ser usadas para comunicar mejor y de forma más general los resultados, escribir en lenguaje matemático impone condiciones de rigor conceptual a la hora de escribir, la oportunidad de generar applets es una buena estrategia de comunicación y muestra de manejar los contenidos y entender el problema, el trabajo colaborativo implica que

entre ellos se pueden leer y eso hace que a la hora de escribir sean muy explícitos y traten de detallar lo que más pueden, los wikis se convierten en una buena fuente de información intergrupala, desarrolla la competencia de enfrentarse a nuevos retos y eso se evidencia principalmente con la forma en que usan elementos como la escritura en latex, la creación de applets, la utilización de gráficas y tablas, el manejo de diferentes software para poder potenciar el proceso de resolución.

Ante la pregunta ¿Qué aspectos de la actividad matemática (resolución de problemas, razonamiento y comunicación) surgen o son privilegiados por los estudiantes en la elaboración de un wiki de contenido matemático? Surgen después del análisis de contenido que las unidades que más se resaltan son las que tienen que ver con el proceso natural de la actividad matemática encerrada por la resolución de problemas, dejando entrever las distintas formas de abordaje, ataque y revisión propias de la resolución, además se deja ver muy claramente que los estudiantes se esmeran en que dicho proceso sea evidenciable, lo que carece de presencialidad es la manera de expresar de manera formal las conclusiones o argumentos que se establecen en los desarrollos de los wikis, por tanto la parte de comunicación queda rezagada, se evidencia los procesos de razonamiento, pero a la hora de dar un final formal y contundente se quedan cortos.

Conclusiones

El uso de wikis es óptimo no sólo para educación a distancia sino para presencial, puesto que motiva, promueve el trabajo colaborativo, reta a los estudiantes a enfrentarse a nuevas situaciones, provee de diversas herramientas útiles para que el estudiante se sirva a la hora de elaborar y compartir los hallazgos producto de la actividad matemática.

Los wikis de contenido matemático, traen consigo el reto de escritura y de precisión proveniente de una ciencia que exige un alto grado de coherencia y formalización.

Las competencias que se derivan del uso de wikis, de escritura en latex, de usar applets, videos y demás, promueven en el estudiante la capacidad para enfrentarse cada vez más a nuevos retos.

Referentes Bibliográficos

Cobo, C. & Pardo, H. (2007) *Planeta Web 2.0. Inteligencia Colectiva o medios fast food*. Grup de Recerca d'interaccions Digitals, Universitat de Vic. Flacso México. Barcelona/México D.F. Mancho, G.; Porto M.D. y Valero, C. (2009). *Wikis e Innovación Docente*. Red-U Revista de Docencia Universitaria. Número monográfico IV. Número especial dedicado a Wiki y educación superior en España (en coedición con Revista de Educación a Distancia -RED). 15 de diciembre de 2009 en http://www.um.es/ead/Red_U/m4/

MEN. (1998). *Matemáticas. Lineamientos Curriculares*. Ministerio de Educación Nacional.

O'Reilly, T. (2005) *What is Web 2.0? Patterns Design and Business Models for the Next Generation of Software*. O'Reilly Network. <http://www.oreilly-net.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>

Piñuel, J. L. (2002). *Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenidos*. *Estudios de Sociolingüística* 3(1), 2002, pp. 1-42