



Cuadernos de Investigación

Publicaciones , ponencias, patentes,
registros y emprendimientos
- 2010 -

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA
Universidad EAFIT

ISSN 1692-0694. Medellín. Marzo de 2011
Documento 86-032011

cantidad de textos de ecuaciones diferenciales que circulan en nuestro medio, hemos elaborado este libro pensando en las necesidades y exigencias de los nuevos programas académicos de nuestra Universidad.

El libro presenta la teoría básica del curso y la acompaña con una gran cantidad de ejercicios resueltos y propuestos, de tal modo que el estudiante se apropie de los temas de una manera clara y ágil.

Contacto

Orlando García Jaimes olGarcía@eafit.edu.co
Grupo de investigación en Ecuaciones Diferenciales.

PUBLICACIÓN NACIONAL

GARCÍA JAIMES, Orlando
CASTAÑO BEDOYA, Jorge I.
SÁNCHEZ CANO, José A.

Solución aproximada de sistemas diferenciales mixtos

En: Ingeniería y Ciencia. No. 10. Vol. 5. pp. 171-182 Julio-dic de 2009.

ISSN 1794-9165

Resumen

En este artículo nos proponemos encontrar una solución aproximada para problemas de valor en la frontera y problemas de valor inicial de un sistema diferencial utilizando el método de los desarrollos de Fer.

Contacto

Orlando García Jaimes – olGarcía@eafit.edu.co
Grupo de investigación Ecuaciones Diferenciales

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA E HISTORIA (U. DE A. – EAFIT)

PONENCIA INTERNACIONAL

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente; RENDÓN MESA, Paula Andrea

Los Mapas Conceptuales como herramienta metodológica para la conceptualización de la razón de cambio.

En: CMC 2010 – Fourth International Conference on Concept Mapping. Viña del Mar, Chile – Octubre 5, 6, 7, 2010

Resumen

En la enseñanza de conceptos matemáticos, la comprensión y manipulación de algoritmos son procesos necesarios que deben relacionarse con contextos propios de la vida cotidiana. Por ello, es importante que los maestros incorporen en la práctica docente estrategias que ayuden a la exploración, la sistematización y la síntesis de información de manera que los estudiantes formen parte activa de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. El estudio del concepto de razón de cambio se inicia en la educación básica con relación a disciplinas como la geometría, la economía, la física, entre otras. Los Mapas Conceptuales ayudan a los estudiantes a relacionar este concepto en términos teóricos y contextuales, permitiéndoles encontrar similitudes y diferencias interpretativas. En este artículo se presentan los resultados y conclusiones que surgen de la implementación de los Mapas Conceptuales como herramienta metodológica en el proceso de conceptualización de la razón de cambio en el trabajo de aula de clase

Contacto

Paula Andrea Rendón Mesa – prendonm@eafit.edu.co
Grupo de Educación Matemática e Historia (U. de A. – EAFIT)

PONENCIA INTERNACIONAL

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente; JARAMILLO LÓPEZ, Carlos Mario; ACEVEDO VÉLEZ, Diana Patricia

Comprensión del concepto de probabilidad en estudiantes de último grado de bachillerato

En: II Congreso Internacional de Formación y modelación en ciencias básicas, Departamento de Ciencias básicas, Universidad de Medellín, mayo 5-7.

Resumen

Por su importancia en la formación de futuros profesionales o de ciudadanos que deben tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, el concepto de probabilidad es un tema de actualidad en investigación en Educación Matemática. En la literatura especializada se muestran las dificultades que tienen los estudiantes de secundaria y de los primeros años de universidad en la resolución de problemas relacionados con éste concepto. Pero poco se ha escrito sobre cómo los estudiantes lo interpretan o como lo pueden comprender de una forma adecuada y aplicarlo en diversas situaciones correspondientes a su contexto.

Nuestra investigación, caracteriza la comprensión del concepto de probabilidad en estudiantes de último grado de bachillerato, utilizando el Marco conceptual de Enseñanza para la Comprensión (EpC). Además, presenta herramientas a los profesores para la planificación y diseño de sus prácticas de aula para fomentar la comprensión del concepto en sus alumnos.

Contacto

Pedro Vicente Esteban Duarte – pesteban@eafit.edu.co
Grupo de Investigación en Educación Matemática e Historia (U. de A. – EAFIT)

PONENCIA INTERNACIONAL

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente; JARAMILLO LÓPEZ, Carlos Mario; ACEVEDO VÉLEZ, Diana Patricia

Análisis e interpretación de datos desde diferentes fuentes como una manera de estudiar la comprensión del concepto de probabilidad

En: Sixth International Congress of Qualitative Inquiry, University of Illinois, Urbana-Champaign, Estados Unidos, mayo 26-29.

Resumen

El proyecto de investigación cualitativa: Comprensión del concepto de probabilidad en estudiantes de la interfase bachillerato universidad, que tiene como marco teórico la Enseñanza para la Comprensión, responde a la crisis existente con respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje de la probabilidad.

Se pretende compartir con la comunidad internacional un análisis e interpretación de los datos recolectados mediante un estudio de casos, usando distintas fuentes: mapas conceptuales, portafolios de actividades, entrevistas, entre otros, como una manera de estudiar a profundidad una situación escolar particular, en este caso la comprensión del concepto de probabilidad.

Contacto

Pedro Vicente Esteban Duarte – pesteban@eafit.edu.co
Grupo de Investigación en Educación Matemática e Historia (U. de A. – EAFIT)

PONENCIA INTERNACIONAL

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente; SILDARRIAGA RESTREPO, Jorge Mario

Matemáticas en 3D

En: 9a. Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2010), Orlando, Florida, EEUU, Junio 29 – Julio 2 de 2010.

Resumen

Se construyó un sistema para visualizar, en 3D, conceptos matemáticos complejos con el fin de facilitar su comprensión por parte de los estudiantes. El sistema utiliza el hardware de Realidad Virtual Proyectada (RVP) que se incluirá en el nuevo edificio de Ingeniería. En un sistema de RVP, se utilizan una o varias pantallas de proyección estereoscópicas. Por cada pantalla hay dos proyectores con filtros polarizadores y el usuario utiliza gafas con filtros similares. El efecto es que el usuario ve los objetos flotando fuera de la pantalla, como en cine 3D. Como dispositivo de interacción para manipular los objetos virtuales se utiliza controles de Wii, por su bajo costo por el conocimiento que tienen los estudiantes de este tipo de dispositivos. El sistema propuesto se puede utilizar como apoyo en cursos de Cálculo. Adicionalmente, se plantea construir el sistema como una pieza de museología, que puede ser utilizado por públicos de diferentes edades de manera interactiva. El sistema va guiando al usuario de manera que, interactuando con el ambiente de RV, pueda asimilar el concepto. Hay dos tipos de demostraciones, una intuitiva, dirigida a públicos sin conocimientos previos de cálculo, que no requiere de formalismos matemáticos y una rigurosa en la cual se involucra el lenguaje matemático formal.

Palabras clave: Enseñanza del cálculo, Realidad virtual.

Contacto

Pedro Vicente Esteban Duarte – pesteban@eafit.edu.co
Jorge Mario Saldarriaga Restrepo – jsaldar1@eafit.edu.co
Grupo de Educación Matemática e Historia (U. de A. – EAFIT)

PONENCIA INTERNACIONAL

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente; ROJAS FLÓREZ, Luis Carlos

Applets como herramienta para la enseñanza y el aprendizaje del cálculo vectorial

En: Séptimo Simposio Simposio Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática (SIECI). Orlando, Florida – EE.UU. 29 de Junio al 2 de julio de 2010.

Resumen

El Cálculo vectorial es un curso que gira entorno al estudio de superficies en 3-D, resulta de suma importancia la visualización de éstas. En la actualidad el profesor puede utilizar diversas herramientas computacionales que le permiten mostrar una variada gama de superficies de la forma $z = f(x, y)$. En internet se encuentran diversas páginas que ofrecen Applets, que ilustran diferentes conceptos de este curso. En el aula de clase se pueden utilizar para ayudarles a los alumnos a interpretar, comprender y buscar nuevas aplicaciones de los temas estudiados o para afianzar los conocimientos en forma independiente.

Para el desarrollo del estudio, se escogieron dos grupos de estudiantes. Los docentes, expusieron los tópicos tanto teórica como analíticamente apoyándose en los Applets como herramienta de enseñanza y aprendizaje. A cada grupo se le realizó una encuesta en el momento de iniciar el curso y otra al finalizar el mismo, para el análisis de estas, se utilizó el método estadístico multivariado de Análisis de Correspondencias Múltiples.

Contacto

Pedro Vicente Esteban Duarte – pesteban@eafit.edu.co
Luis Carlos Rojas Flóres – lrojasfl@eafit.edu.co
Grupo de Investigación en Educación Matemática e Historia (U. de A. – EAFIT)

PONENCIA INTERNACIONAL

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente; SALAZAR GÓMEZ, Ledys Llasmin

Comprensión del concepto de continuidad en el marco del modelo educativo de van Hiele

En: II Congreso Internacional de Formación y Modelación en Ciencias Básicas, Medellín, Colombia, Mayo 5 – 7, 2010.

Resumen

Nuestro trabajo de investigación presenta una propuesta alternativa para mejorar el nivel de razonamiento del alumno respecto al concepto de continuidad local, la propuesta se

centra en el aspecto prescriptivo del modelo referido a las fases, donde a través del diseño e implementación de un Módulo de Aprendizaje, el estudiante progresa a un nivel avanzado de razonamiento en el concepto objeto de estudio. Es decir, el propósito es establecer los descriptores de fase adecuados para que los estudiantes avancen del Nivel II al Nivel III de razonamiento para lograr la comprensión del concepto de continuidad local.

Palabras clave: Modelo educativo de van Hiele, continuidad local, fases de aprendizaje, Módulo de Aprendizaje.

Contacto

Pedro Vicente Esteban Duarte – pesteban@eafit.edu.co
Ledys Llasmin Salazar Gómez – ledysllasmin@gmail.com
Grupo de Educación Matemática e Historia (U. de A. – EAFIT)

PONENCIA INTERNACIONAL

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente;
SALDARRIAGA RESTREPO, Jorge Mario
Aplicaciones del concepto de derivada utilizando el programa “Optimizando Conocimientos”

En: 7mo Simposio Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática (SIECI 2010), Orlando, Florida, EEUU, Junio 29 – Julio 2 de 2010.

Resumen

El proyecto de investigación gira en torno al aprendizaje de los conceptos de máximos y mínimos vistos como aplicaciones de la derivada de funciones en una variable. En este trabajo se presenta la propuesta metodológica diseñada con la ayuda del software “Optimizando Conocimientos” que le permite al alumno integrar a la solución de problemas de optimización los aspectos visuales, geométricos y operativos. Desde lo pedagógico, se trabaja a partir del diseño de guías, enmarcadas en el Aprendizaje Significativo de Ausubel, que invitan a la reflexión sobre la forma como se resuelven diversos problemas de cálculo y sus posibles generalizaciones.

Palabras clave: Enseñanza del cálculo, funciones, optimización, guías de trabajo.

Contacto

Pedro Vicente Esteban Duarte – pesteban@eafit.edu.co
Jorge Mario Saldarriaga Restrepo – jsaldar1@eafit.edu.co
Grupo de Educación Matemática e Historia (U. de A. – EAFIT)

CURSILLO INTERNACIONAL

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente;

ROJAS FLÓREZ, Luis Carlos

Applets como herramienta de visualización y conceptualización en el Cálculo vectorial.

En: II Congreso Internacional de Formación y Modelación en Ciencias Básicas, Medellín, Colombia, Mayo 5 – 7 de 2010.

Resumen

El Cálculo vectorial es un curso que gira entorno al estudio de superficies en 3-D. Resulta de suma importancia la visualización de éstas. En la actualidad el profesor puede utilizar diversas herramientas computacionales que le permiten mostrar una variada gama de superficies de la forma $z = f(x, y)$. En internet se encuentran páginas que ofrecen Applets, que ilustran diferentes conceptos de ésta materia. En el aula de clase se pueden utilizar para ayudarles a los alumnos a interpretar, comprender y buscar nuevas aplicaciones de los temas estudiados o para afianzar los conocimientos en forma independiente.

Palabras clave: Cálculo vectorial, visualización, Applets, Enseñanza para la Compresión.

Contacto

Pedro Vicente Esteban Duarte – pesteban@eafit.edu.co
Grupo de Investigación en Educación Matemática e Historia (U. de A. – EAFIT)

CURSILLO INTERNACIONAL

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente;

SALDARRIAGA RESTREPO, Jorge Mario

Solución de problemas de cálculo utilizando el programa “Optimizando Conocimientos”

En: II Congreso Internacional de Formación y Modelación en Ciencias Básicas. Universidad de Medellín, Mayo 5, 6 y 7 de 2010.

Resumen

El proyecto de investigación gira en torno al aprendizaje de los conceptos de máximos y mínimos vistos como aplicaciones de la derivada de funciones en una variable. En este trabajo se presenta la propuesta metodológica diseñada con la ayuda del software “Optimizando Conocimientos” que le permite al alumno integrar a la solución de problemas de optimización los aspectos visuales, geométricos y operativos. Desde lo pedagógico, se trabaja a partir del diseño de guías, enmarcadas en el Aprendizaje Significativo de Ausubel, que invitan a la reflexión sobre la forma como se resuelven diversos problemas de cálculo y sus posibles generalizaciones.

Palabras clave: Enseñanza del cálculo, funciones, optimización, guías de trabajo.

Contacto

Pedro Vicente Esteban Duarte – pesteban@eafit.edu.co
Grupo de Educación Matemática e Historia (U. de A. – EAFIT)

PONENCIA NACIONAL

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente; JARAMILLO LÓPEZ, Carlos Mario; ACEVEDO VÉLEZ, Diana Patricia

Comprensión del concepto de probabilidad en estudiantes de último grado de bachillerato

En: XII Seminario de Estadística Aplicada del IASI, VII Coloquio Regional de Estadística y III Escuela de Verano del CEAES, Escuela de Estadística, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, julio 20-23.

Resumen

Existe una gran diversidad de investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje del concepto de probabilidad, pero se encuentran pocos estudios que abordan los aspectos relativos a su comprensión por parte de estudiantes del último año de bachillerato. La investigación que actualmente desarrollamos caracteriza la comprensión del concepto de probabilidad en un grupo de estudiantes de último grado de bachillerato, a través de cuatro niveles propuestos en el marco conceptual de Enseñanza para la comprensión (EpC).

Con el conocimiento de estas características se puede ayudar a los estudiantes a superar las dificultades que se les presentan cuando se enfrentan a la resolución de problemas de probabilidad. Para llegar a esta caracterización se construyó y aplicó una unidad curricular, basada en el marco de la EpC, la cual contiene estrategias que potencializan el desarrollo de la comprensión, a través de la motivación e interés hacia la solución y construcción de problemas de la probabilidad por parte de los estudiantes. Luego, se analizaron e interpretaron los procesos seguidos por los estudiantes en la comprensión del concepto en cuestión para lograr su caracterización.

Palabras clave: Enseñanza para la comprensión, Dimensiones de la comprensión, Elementos de la comprensión, probabilidad.

Contacto

Pedro Vicente Esteban Duarte – pesteban@eafit.edu.co
Grupo de Investigación en Educación Matemática e Historia (U. de A. – EAFIT)

PONENCIA NACIONAL

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente; SALAZAR GÓMEZ, Ledys Llasmin

Comprensión del concepto de continuidad local en el marco del modelo educativo de van Hiele

En: El 11º Encuentro colombiano de Matemática Educativa, Bogotá, Colombia, Octubre 7 – 9.

Resumen

Es esencial que el aprendizaje de diversos campos del saber esté articulado a las necesidades del contexto y a la cultura. Sin embargo, cuando los estudiantes aprenden las Matemáticas, se presenta desarticulación con sus prácticas cotidianas y en el mejor de los casos desarrollan habilidades de carácter operativo. El trabajo de investigación se enfoca en el aspecto metodológico para la enseñanza y comprensión del concepto de continuidad local y se fundamenta en el modelo educativo de van Hiele, allí presentamos una forma alternativa para la enseñanza del concepto de continuidad local y contribuimos con mecanismos que favorezcan la comprensión del mismo respecto al razonamiento de los estudiantes en su paso del Nivel II al Nivel III de razonamiento del modelo de van Hiele.

Palabras clave: Aprendizaje, fases de aprendizaje, razonamiento, educación, sociedad.

Contacto

Pedro Vicente Esteban Duarte – pesteban@eafit.edu.co
Ledys Llasmin Salazar Gómez – ledysllasmin@gmail.com
Grupo de Educación Matemática e Historia (U. de A. – EAFIT)

CURSILLO NACIONAL

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente;

RENDÓN MESA, Paula Andrea

La Enseñanza para la Comprensión, enfoque metodológico aplicado a la conceptualización Matemática.

En: II Congreso Internacional de Formación y Modelación en Ciencias Básicas. Universidad de Medellín – Mayo 5, 6 y 7 de 2010.

Resumen

El trabajo realizado se fundamenta en la conceptualización de la razón de cambio en el marco de la Enseñanza para la Comprensión, generando en el alumno un aprendizaje de este concepto y a su vez la capacidad para establecer relaciones contextuales. Las actividades implementadas

se ejecutan a partir de una guía de actividades, que se convierte en recurso para crear conceptualizaciones sobre otros conceptos matemáticos. Este cursillo pretende divulgar los resultados e implementaciones que han surgido con base en la investigación presentada y aprobada como tesis de grado para la Maestría en Educación con énfasis en Docencia de la Matemáticas de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia.

Contacto

Pedro Vicente Esteban Duarte – pesteban@eafit.edu.co
Grupo de Investigación en Educación Matemática e Historia (U. de A. – EAFIT)

CURSILLO NACIONAL

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente;

ROJAS FLÓREZ, Luis Carlos

Internet como un Espacio de Aprendizaje en Matemáticas. Medellín-Colombia. Septiembre-Octubre 2010.

En: Días de la ciencia aplicada 2010, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia, septiembre 29 al 1 de octubre de 2010.

Resumen

Cada día se agregan nuevos módulos a los programas que facilitan el aprendizaje de los estudiantes. Es cada vez más frecuente que muchas Universidades y profesores, desarrollen espacios de aprendizaje en Internet y que su acceso es libre. Esto beneficia a la comunidad educativa en general y en particular, un sector que se ha visto beneficiado con estos desarrollos es la Enseñanza de la Matemática y en especial el área de Cálculo.

Palabras clave: Internet, Espacios de Aprendizaje, Matemáticas, visualización.

Contacto

Pedro Vicente Esteban Duarte – pesteban@eafit.edu.co
Grupo de Investigación en Educación Matemática e Historia (U. de A. – EAFIT)

TALLER LOCAL

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente;
JARAMILLO LÓPEZ, Carlos Mario;
ACEVEDO VÉLEZ, Diana Patricia

Construcción del concepto de probabilidad desde la experimentación

En: X Encuentro de Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Medellín, octubre 28 y 29.

Resumen

A través de este taller se socializarán algunas de las actividades del trabajo de campo de la investigación “Comprensión del Concepto de probabilidad” con el fin de compartir con los maestros las construcciones que se han hecho. En primera instancia se compartirá el taller “¿Cómo se comporta el azar?” que tiene como objetivo aproximarse a las concepciones frecuencialista y clásica de la probabilidad, a través de actividades prácticas. En segundo lugar, se desarrollará el taller “Simulando algunas distribuciones de probabilidad” con el que se pretende mostrar cómo se puede construir, de forma experimental algunas Distribuciones de Probabilidad, a través de la simulación de situaciones problema.

Contacto

Pedro Vicente Esteban Duarte – pesteban@eafit.edu.co
Carlos Mario Jaramillo López –
cama@matematicas.udea.edu.co
Diana Patricia Acevedo Vélez – dianapacevedo@gmail.com
Grupo de Investigación en Educación Matemática e
Historia (U. de A. – EAFIT)

COMUNICACIÓN BREVE

ESTEBAN DUARTE, Pedro Vicente;
SALAZAR GÓMEZ, Ledys Llasmin

Estudio de caso para el concepto de continuidad local en el marco de van hiele

En: 6th International Congress of Qualitative Inquiry, Urbana Champagnat, Estados Unidos, Mayo 26-29.

Resumen

Una crisis en el ámbito educativo tiene que ver con los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Nuestro trabajo de investigación aborda el concepto de continuidad local por la dificultad para su comprensión; Usando las fases del modelo de van Hiele se diseña una técnica para determinar los procesos de razonamiento seguidos por los alumnos frente a este concepto. Mediante el estudio de casos, percibimos que sus razonamientos difieren considerablemente, por tanto, se establecen estrategias adecuadas que permitan lograr un avanzado nivel de razonamiento, logrando así contribuir al mejoramiento de la educación matemática en una sociedad totalmente globalizada.

Palabras clave: Aprendizaje, fases, razonamiento, educación, sociedad.

Contacto

Pedro Vicente Esteban Duarte – pesteban@eafit.edu.co
Ledys Llasmin Salazar Gómez – ledysllasmin@gmail.com
Grupo de Educación Matemática e Historia (U. de A. – EAFIT)