
**EDUCACIÓN
MATEMÁTICA**

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Comprensión de demostraciones matemáticas a nivel universitario

JUAN PABLO MEJÍA-RAMOS*

Resumen

La lectura de demostraciones matemáticas es una práctica importante en el aprendizaje de las matemáticas a nivel universitario: las demostraciones presentadas en clase y en libros de texto constituyen una fuente primordial del conocimiento que un estudiante debe llegar a adquirir en cursos avanzados de matemáticas.

En esta charla discutiré un modelo para evaluar la comprensión de lectura de demostraciones matemáticas, y aplicaciones de este modelo tanto en el salón de clase como en estudios de investigación. En particular, describiré el diseño y la validación de instrumentos para evaluar la comprensión de demostraciones, y discutiré su uso en el estudio de la efectividad de innovaciones didácticas para mejorar dicha comprensión.

* Associate Professor of Mathematics Education at Rutgers University, e-mail: jpmejia@math.rutgers.edu

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

GeoGebra y la nueva “realidad” de algunos objetos matemáticos

A. ARÉVALO * D. BUENO-CARREÑO ** L. MONROY ***
O. RODRÍGUEZ **** H. YAKER *****

Resumen

El carácter dinámico de GeoGebra abre enormes posibilidades de exploración y experimentación, haciendo interactuar las ventanas disponibles y con el concurso de algunos comandos básicos.

Este cursillo hace parte de las actividades que el Instituto GeoGebra Cali (IG Cali) ha estado adelantando con el objetivo de consolidar un ambicioso proyecto que pretende llevar GeoGebra a las aulas donde se promueva el aprendizaje de las matemáticas. La premisa fundamental del proyecto es que, con un mínimo requerimiento técnico inicial y con buenas preguntas, se puede promover el desarrollo de pensamiento matemático al trabajar en ambientes de aprendizaje mediados por GeoGebra.

*Institución Universitaria Antonio José Camacho, Cali, Colombia, e-mail: aarevalo@admon.uniajc.edu.co

** Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia, e-mail: dhbueno@javerianacali.edu.co

*** Universidad del Valle, Cali, Colombia, e-mail: leonel.monroy@correounivalle.edu.co

**** Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia, e-mail: orodriguez@uao.edu.co

***** Universidad Icesi, Cali, Colombia, e-mail: hyaker@icesi.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Tareas de modelación matemática para el estudio de la variación

JHONY ALEXANDER VILLA-OCHOA *

Resumen

El curso que desarrollaré pretende complementar la conferencia presentada en el mismo evento titulada “Modelación en el ámbito de la Educación Matemática”.

En el curso se analizarán algunas tareas diseñadas para modelar situaciones de variación. Presentaré algunos resultados derivados de los estudios realizados en el Grupo MATHEMA y la Red Colombiana de Modelación en Educación Matemática. Finalmente, presentaré algunas líneas de acción para la integración de la modelación en las aulas y desafíos para la investigación actual en el área.

*Universidad de Antioquia, e-mail: jhony.villa@udea.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Álgebra escolar y pensamiento algebraico: aportes para el trabajo en el aula de matemáticas

RODOLFO VERGEL *

Resumen

En el curso profundizaré junto con los participantes en el análisis de formas de pensamiento algebraico en jóvenes alumnos, lo cual no puede soslayar la discusión sobre formas de pensamiento aritmético. La investigación en esta línea de trabajo sugiere pensar en una zona en la que, al parecer, cohabitan formas de pensamiento aritmético ?sofisticado? y algebraico ?simple?. Además se concretarán algunos aportes para trabajar en clase el pensamiento algebraico.

*Universidad Distrital Francisco José de Caldas, e-mail: rodolfovergel@gmail.com

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Diseño de instrumentos para evaluar la comprensión de demostraciones matemáticas

JUAN PABLO MEJÍA-RAMOS*

Resumen

En el curso describiré las metodologías usadas para el diseño y validación de instrumentos para evaluar la comprensión de demostraciones, y discutiré su uso en el estudio de la efectividad de innovaciones didácticas para mejorar dicha comprensión. La demostraciones matemáticas es una práctica importante en el aprendizaje de las matemáticas a nivel universitario y es necesario que el estudiante llegue a adquirir herramientas para lograr hacerlas.

*Associate Professor of Mathematics Education at Rutgers University, e-mail: jpmejia@math.rutgers.edu

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Habilidades Cognitivas desde una mirada del Razonamiento Covariacional. Un diseño de tareas con un fenómeno de frenado

CÉSAR A. RODRÍGUEZ P.* JORGE E. FIALLO L.**

Resumen

En este trabajo se presenta la descripción de un diseño de talleres apoyados con un software matemático interactivo (GeoGebra), con la intención de promover la comprensión de la derivada en un punto. Con base en la perspectiva del Razonamiento Covariacional y las Entrevistas Basadas en Tareas, se estructura el diseño, la implementación y el análisis de los talleres.

Referencias

- [1] M. CARLSON, S. JACOBS, E. COE, S.LARSEN, E. HSU, *Razonamiento covariacional aplicado a la modelación de eventos dinámicos: Un marco conceptual y un estudio*. EMA, **8** (2003): 121-156.
- [2] J. FIALLO, S. PARADA, *Estudio dinámico de la variación y el cambio*. Colombia: Universidad Industrial de Santander, (2018).
- [3] G. GOLDIN, *A scientific perspectives on structured, task-based interviews in mathematics education research*. In Kelly, A. & Lesh, R. (Eds.) *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 517-545). New Jersey-London: LEA, (2000).

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: rodces121@gmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: jfiallo@uis.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Formación inicial de profesores de matemáticas en atención a la diversidad

SANDRA E. PARADA*

SILVIA PINEDA**

Resumen

Este documento pretende socializar algunos proyectos que surgieron de una investigación, en la que se diseñó y desarrolló un curso enfocado en atención a la diversidad en clase de matemáticas en un programa de Licenciatura en Matemáticas. Los profesores en formación durante el curso debían diseñar y desarrollar un proyecto en el que se problematizara sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en personas con características diferenciadas. Esta actividad permitió que los profesores estudiaran a profundidad el objeto matemático y que se cuestionaran sobre cómo enseñar dicho objeto.

Palabras & frases claves: Pensamiento combinatorio, pensamiento algorítmico, recursos didácticos.

Referencias

- [1] J. LÓPEZ-MOJICA, J. CUEVAS, (COORDS), *Matemáticas y educación especial: realidades y desafíos en la formación de profesores*. Educación especial y matemática educativa (pp. 15-32), México: Centro de Estudios Jurídicos y Sociales Mispat, Universidad Autónoma de San Luis de Potosí.
- [2] J. LÓPEZ-MOJICA, J. CUEVAS, (COORDS), *La Guía para la Inclusión Educativa como herramienta de autoevaluación Institucional: Reporte de una Experiencia*. Revista Latinoamericana de Inclusión Educativa, **8**(2), 179-198.
- [3] C. LÓPEZ, *Desarrollo del pensamiento matemático y su didáctica para maestros*. Universidad de Salamanca, España.

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: sanevepa@uis.edu.co

**Profesora Colegio Juan Pablo II, Rionegro, e-mail: vidana0619@hotmail.com

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Enseñanza de razones y funciones trigonométricas usando tecnologías digitales

D. MOTTA* D. MORENO** E. ORTIZ***
J. RIVERO**** J. VALDERRAMA*****

Resumen

El presente documento pretende mostrar los trabajos realizados por el grupo de investigación en Educación Matemática EDUMAT- UIS desde la Comunidad de Práctica (CoP) Tecnologías, en las instituciones educativas Colegio Técnico Vicente Azuero de Floridablanca y Centro Piloto Simón Bolívar de Bucaramanga. El trabajo comprende talleres prácticos que mediante la instrumentalización de la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) de Brousseau (2007), permite la enseñanza de las razones trigonométricas mediante la interacción con tecnologías digitales como el software GeoGebra

Palabras & frases claves: : CoP, razones y funciones trigonométricas, tecnologías digitales.

Referencias

- [1] G. BROUSSEAU, *Iniciación de la Teoría de las Situaciones Didácticas* (Traducido por: Fregona, D. Trabajo original: Initiation to the study of the theory of the didactic situations). Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2007.
- [2] M. CASTIBLANCO, L. MONROY, K. RUEDA, *Incorporación de las nuevas tecnologías al currículo de Matemáticas en Educación Media*. Congreso internacional tecnologías computacionales en el currículo de matemáticas. Bogotá, Colombia, (2002).

*EDUMAT UIS, e-mail: diemotta@gmail.com

**EDUMAT UIS, e-mail: dmoreno65@gmail.com

***EDUMAT UIS, e-mail: eortizcelis@hotmail.com

****EDUMAT UIS, e-mail: jrivero1982@gmail.com

*****EDUMAT UIS, e-mail: juddyamparo2@gmail.com

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Matemática Recreativa - Edumat - XX años de Encuentros de Estudiantes en el Nororiente Colombiano

KARINA CELIS*

YERLY SIOMARA HERRERA**

Resumen

Se presentan algunas reflexiones obtenidas durante el proceso de implementación y estudio de estrategias didácticas en la Comunidad de Práctica conformada por docentes de Matemáticas y estudiantes de Licenciatura en Matemáticas o Matemática vinculados a través del Subgrupo de Matemática Recreativa - Edumat - UIS. Además se resalta el propósito de Proyección a la Comunidad Educativa en nuestra región realizada por el equipo de trabajo, dando a conocer el trabajo en equipo y anticipando la Celebración del XX Encuentro Educativo de Estudiantes y Maestros de los diferentes niveles de escolaridad vinculados con el Proyecto.

Palabras & frases claves: Matemática Recreativa, Reflexiones Prácticas, Encuentro de Estudiantes, Resolución de problemas.

Referencias

- [1] MEN, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Santafé de Bogotá, (2006).
- [2] MEN, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Lineamientos Curriculares*. Santafé de Bogotá, (1998).
- [3] G. POLYA, *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas, 1965.

*Universidad Industrial de Santander, Colombia, e-mail: karinitacelis@gmail.com

**Universidad Industrial de Santander, Colombia, e-mail: yerlysiomara@hotmail.com

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Modelación en el ámbito de la Educación Matemática. Ejemplos de tareas para el estudio de la variación

JHONY ALEXANDER VILLA-OCHOA *

Resumen

A nivel internacional existe un llamado para que los currículos escolares integren el estudio de los contextos sociales, culturales y de otras ciencias y a partir de ellos se desarrolle actividad matemática. En Colombia se propone la modelación matemática como una manera de atender a este llamado. La integración de la modelación en los currículos se justifica pues, a través de ella, los estudiantes pueden recrear prácticas matemáticas, construir una imagen de las matemáticas articuladas a sus usos y aplicaciones en diferentes contextos, incursionar en el estudio de fenómenos que ocurren en su cotidianidad a través de la matemática y desarrollar competencias.

En la primera parte de esta conferencia ofreceré un amplio panorama sobre lo que significa la modelación en el ámbito de la Educación Matemática; posteriormente, presentaré un conjunto de ejemplos de tareas a través de las cuales se modelan situaciones de variación. Presentaré algunos resultados derivados de los estudios realizados en el Grupo MATHEMA y la Red Colombiana de Modelación en Educación Matemática. Finalmente, presentaré algunas líneas de acción para la integración de la modelación en las aulas y desafíos para la investigación actual en el área.

*Universidad de Antioquia, e-mail: jhony.villa@udea.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

La historia como recurso didáctico para la enseñanza de las matemáticas

CLARA HELENA SÁNCHEZ B. *

Resumen

Desde hace por lo menos un siglo se viene considerando a la historia de la matemática como una excelente herramienta para la enseñanza de la misma tanto a nivel escolar como a nivel universitario. Sin embargo, el trabajo que impulsó el uso de la historia en la educación matemática es el informe de la investigación realizada por Fauvel y Van Maanen (2000) para la International Commission for Mathematical Instruction (ICMI) de la Unión Matemática Internacional para el Congreso de Educación Matemática celebrado en el Japón en ese año.

El trabajo comenzó en 1997 con 12 preguntas (Fauvel, van Maanen, 1997), y se recogieron las diversas respuestas aportadas desde diferentes partes del mundo. Desde entonces se han realizado numerosos artículos sobre el tema y algunos libros de historia de la matemática escritos con tal fin. A algunos de ellos me referiré en la charla respondiendo a las preguntas ¿por qué? y ¿para qué? utilizar la historia como recurso didáctico y sobre todo ¿cómo hacerlo?

Esta última pregunta la responderé basada en mi experiencia de varios años enseñando los cursos de fundamentos de matemáticas y sistemas numéricos para las carreras de matemáticas y estadística y en el curso de Introducción a la Historia y la Filosofía de la Matemática de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de la UN, sede Bogotá.

*Departamento de Matemáticas, Universidad Nacional - Bogotá, e-mail: chsanchezb@unal.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

La analiticidad en el desarrollo del pensamiento algebraico temprano

RODOLFO VERGEL *

Resumen

La reflexión que propongo espera persuadir a los profesores de matemáticas en adentrarse en la “aventura didáctica” de desarrollar ideas algebraicas en grados iniciales. La investigación en pensamiento algebraico temprano viene aportando elementos didácticos que sugieren desarrollar una cierta sensibilidad frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje del álgebra escolar. ¿Qué es el pensamiento algebraico?, ¿cuál es la naturaleza del álgebra que ponemos en juego al momento de enseñarla?, ¿cuáles son las repercusiones sobre el aprendizaje matemático de los escolares si consideramos el álgebra o como una generalización de la aritmética o como un fundamento de la misma?, ¿es el criterio de utilización de un simbolismo alfanumérico garantía de que la forma de pensamiento subyacente sea algebraica?

Estas preguntas sirven de acicate para discutir algunos componentes analíticos que caracterizan el pensamiento algebraico y que se muestran como categorías pertinentes para interpretar la actividad matemática en estudiantes de temprana edad en torno al álgebra escolar a través del abordaje de tareas matemáticas. En particular, la categoría *analiticidad* que discuto en esta charla me permite profundizar el análisis de formas de pensamiento algebraico en jóvenes alumnos, lo cual no puede soslayar la discusión sobre formas de pensamiento aritmético. La investigación en esta línea de trabajo sugiere pensar en una zona en la que, al parecer, cohabitan formas de pensamiento aritmético “sofisticado” y algebraico “simple”.

*Universidad Distrital Francisco José de Caldas, e-mail: rodolfovergel@gmail.com

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Mediación instrumental e hibridación cognitiva

LUIS MORENO ARMELLA *

Resumen

Cuando la escritura fluye sin obstáculos sobre el papel o sobre una pantalla digital –como si hubiésemos nacido con ella, ello es resultado del proceso de internalización de una tecnología simbólica que se ha tornado ahora en un instrumento cognitivo. Algo semejante ocurre con la internalización de cualquier otra tecnología simbólica como la geometría dinámica, por ejemplo. El proceso de internalización de una tecnología suele ser cognitivamente complejo e incluye pensar con la tecnología en cuestión, y pensar a través de dicha tecnología. Estas son etapas en el proceso de transformación que sufre nuestro aparato cognitivo ante la penetración de esa forma de tecnología.

Si nuestra capacidad cognitiva fuese independiente de las tecnologías cognitivas, entonces éstas solo serían útiles para hacer más eficientemente algo que podíamos hacer sin ellas. Pero sumergirse en un medio como la geometría dinámica, tiene como efecto una reorganización severa de nuestro pensamiento geométrico. Ese efecto no se manifiesta de inmediato, sino que tiene etapas a través de las que vamos viviendo un cambio en nuestro modo de pensar geométrico y más ampliamente, matemático. Nuestra presentación incluye ejemplos y argumentos que consolidan las ideas aquí someramente presentadas.

*Departamento de Matemática Educativa - Cinvestav-IPN, e-mail: lmorenoarmella@gmail.com

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Comunidad de aprendizaje como estrategia para fortalecer el pensamiento espacial en la línea de cálculo en ingenierías a partir del uso de software de aplicación

HENRY CARRASCAL * JORGE CHAVES ** MALKA CABELLOS ***

Resumen

La evaluación de los resultados obtenidos por los estudiantes que estudian en los programas de Ingeniería que oferta la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, en las distintas pruebas presentadas en los años anteriores, evidenció que el proceso de aprendizaje del Cálculo presentó algunas debilidades relacionadas con el diseño, construcción, interpretación y uso aplicado de las gráficas en sus diferentes modalidades y sistemas de coordenadas. Según lo trabajado en la Comunidad de aprendizaje se observó que los estudiantes mejoraron en la representación gráfica de funciones en dos dimensiones, a partir de la utilización del software Geogebra.

Palabras & frases claves: Comunidad de aprendizaje, software, cálculo, pensamiento lógico, pensamiento espacial, gráficas de funciones.

Referencias

- [1] J. M. ESCUDERO, *Comunidades docentes de aprendizaje, formación del profesorado y mejora de la educación*. Ágora para la EF y el Deporte, **1** (2009): 1-5.
- [2] E. MOLINA, *Creación y desarrollo de comunidades de aprendizaje: hacia la mejora educativa*. Revista de Educación, **337** (2005): 235-250.

* Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

** Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

*** Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, e-mail: micabellosm@ufpso.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Habilidades asociadas a la representación del cambio y la variación

NELSON JAVIER RUEDA RUEDA *

Resumen

En este documento se presentan algunos resultados de una investigación de corte fenomenológico experimental que surgió a partir del desarrollo de una alternativa curricular preventiva para la problemática del bajo rendimiento de los estudiantes en la asignatura Cálculo I en la Universidad Industrial de Santander. La investigación tuvo como objetivo caracterizar habilidades cognitivas asociadas al proceso de representación de fenómenos de variación que pueden potenciarse mediante la resolución de problemas, en un curso de pre-cálculo mediado por tecnologías digitales.

Palabras & frases claves: Habilidades cognitivas, pensamiento variacional, registros de representación.

Referencias

- [1] R. DUVAL, *Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación*. La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española, **9** (2006): 143-168.
- [2] R. DUVAL, *Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Universidad del Valle. (2004).
- [3] J. E. FIALLO, S. E. PARADA, *Curso de precálculo apoyado en el uso de GeoGebra para el desarrollo del pensamiento variacional*. Revista científica, **3** (2014): 56-71.
- [4] F. HITT, *Sistemas semióticos de representación del concepto de función y su relación con problemas epistemológicos y didácticos*. Investigaciones en matemática Educativa, (1996): 245-264.

*Universidad Manuela Beltrán Bucaramanga, e-mail: nelson.rueda@docentes.umb.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

La inclusión de estudiantes con talento matemático en un aula regular

LIZETH P. PINILLA S. * JENNY P. ACEVEDO R.**

Resumen

La inclusión es un concepto teórico que abarca la atención a la diversidad de la que se ocupan diversas disciplinas como la pedagogía y la psicopedagogía. Para conseguir la inclusión en un salón de clases se requiere más que la asertividad del trato respetuoso al individuo. Se requiere también del reconocimiento y estudio de las necesidades de aprendizaje. Este escrito pretende presentar las estrategias de enseñanza para el desarrollo del talento matemático de un estudiante con características de Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad y Trastorno Opositor Desafiante que desarrolla sesiones no escolarizadas de aprendizaje de las matemáticas. Entre las reflexiones iniciales se tiene el reconocimiento de la importancia de formar a los futuros profesores para el trabajo con una escuela inclusiva, con los mal llamados estudiantes “diferentes”.

Referencias

- [1] COLOMBIAAPRENDIENDO, *Calendario matemático septiembre*. Distribución en papel, (2018).
- [2] MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, *Lineamientos de política para la atención educativa a poblaciones vulnerables*. Bogotá, (2005).
- [3] G. L. PORTER, J. A. STONE, *Les sis estratègies clau per al suport de la inclusió a l'escola i a la classe*. 5es, Jornades Tècniques d'Educació Especial. Barcelona: APPS, (2000).
- [4] L. P. PINILLA-SÁNCHEZ, J. P. ACEVEDO-RINCÓN, *La inclusión escolar: Un estudio de caso en el salón de Matemáticas*. Memorias del Congreso internacional de Educación Inclusiva (in press).

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: lipapisa@hotmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: jepaceri@uis.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Profesores de matemática en formación reflexionando alrededor del concepto de función

ANDREA C. QUINTERO B.* SANDRA E. PARADA R.**

Resumen

Se presenta el avance de una investigación que tiene como objetivo caracterizar el pensamiento reflexivo de una comunidad de práctica de profesores de matemática en formación que negocia el concepto de función. Por medio de éste, se pretende responder a la pregunta: ¿Qué significados sobre el concepto de función y su enseñanza, construye una comunidad de práctica de profesores de matemáticas en formación? Para esto, proponemos trabajar bajo una interpretación del modelo de Reflexión-y-Acción (R-y-A) de Parada (2011), planteando una metodología para trabajar en cursos de formación inicial de profesores de matemáticas que se caracterizan como una comunidad de práctica.

Palabras & frases claves: Modelo de reflexión y acción, formación de profesores, comunidad de práctica.

Referencias

- [1] S. PARADA, *Reflexión y acción en comunidades de práctica: Un modelo de desarrollo profesional*.(Tesis de Doctorado). Centro de Investigación de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México (2011).

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: andreacquinterob@gmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: sanevepa@uis.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Análisis del concepto de función a través de representaciones estáticas y dinámicas

HELLEN C. SERRANO IGLESIAS* SOLANGE ROA FUENTES**

Resumen

Este documento muestra los avances de una propuesta de investigación que busca caracterizar las estructuras y mecanismos mentales que evidencian estudiantes de secundaria (14 a 15 años) al resolver tareas matemáticas que requieren de la coordinación entre representaciones estáticas y dinámicas del concepto de función. Para ello, se exponen los elementos que componen la Teoría APOE y algunos aspectos de la Teoría de Registros de Representación, que fundamentan teóricamente esta propuesta. Además, se muestra una adaptación del Ciclo de Investigación de la teoría APOE que direcciona el desarrollo de este proyecto.

Palabras & frases claves: Función, coordinación entre representaciones, APOE.

Referencias

- [1] L. ARNON, J. COTTRILL, E. DUBINSKY, A. OKTAÇ, S. ROA-FUENTES, M. TRIGUEROS, K. WELLER, *APOS Theory*. Springer, 2014.
- [2] M. CARLSON, M. OEHRMAN, *Research Sampler 9: Key Aspects of Knowing and Learning the Concept of Function*. Mathematical Association of America, 2005.
- [3] S. ROA-FUENTES, A. OKTAÇ, *Construcción de una descomposición genética: análisis teórico del concepto transformación lineal*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, **13** (2010): 89-112.
- [4] C. F. ROMERO FÉLIX, *Aprendizaje de transformaciones lineales mediante la coordinación de representaciones estáticas y dinámicas*. (2016).

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: hellen-serrano@hotmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: sroa@matematicas.uis.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Desarrollo del Talento Matemático

ALEJANDRA SOLANO DELGADO*

SOLANGE ROA FUENTES**

Resumen

El documento muestra los avances de una investigación que busca diseñar un entorno propicio para el desarrollo del talento matemático que fomente la creatividad. Para esto, se presenta una breve descripción del panorama del talento general. Además, se describe el marco conceptual que básicamente muestra cómo se construye un entorno de enriquecimiento y cómo se propone determinar el desarrollo de la creatividad matemática como elemento fundamental para potenciar el Talento Matemático.

Palabras & frases claves: Educación matemática, talento matemático, creatividad matemática, habilidades matemáticas, talento potencial.

Referencias

- [1] E. CANCHÉ, R. FARFÁN, *El Talento en matemáticas desde una perspectiva sociocultural: un eje para el logro de la equidad educativa*. La matematica e la sua didattica, **25** (2017): 97-118.
- [2] B. CLARK, *No child is just born gifted: Creating and developing unlimited potential*, 1997.
- [3] J. HERNÁNDEZ, J. HERNÁNDEZ, M. A. MILÁN, *La creatividad asociada al talento musical en alumnos superdotados*. Respuestas educativas. Ensayos, **22** (2007): 83-97.
- [4] F. SINGER, L. SHEFFIELD, V. FREIMAN, M. BRANDL, *Research On and Activities For Mathematically Gifted Students*. En ICME-13 Topical Surveys. Nueva York: Springer Open, 2016.

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: alejasode08@hotmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: roafuentes@gmail.com

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Construcciones mentales asociadas al concepto de Ortogonalidad

BRANDON A. MORENO S.* SOLANGE ROA FUENTES**

Resumen

El interés de esta investigación está en el concepto de ortogonalidad, el cual hace parte de los cursos de álgebra lineal del primer año universitario en los programas de ingenierías y ciencias exactas. Éste ha sido poco estudiado desde la enseñanza y el aprendizaje del álgebra lineal. Se presentan algunos trabajos previamente desarrollados que involucran el estudio del concepto y se toma como fundamento la teoría APOE, la cual permite estudiar con profundidad la ortogonalidad desde lo cognitivo con el fin de identificar las construcciones previas que un estudiante debe poseer para la comprensión del objeto matemático deseado.

Referencias

- [1] I. ARNON, J. COTTRILL, E. DUBINSKY, A. OKTAC, S. ROA-FUENTES, M. TRIGUEROS, K. WELLER, *APOS Theory - A framework for research and curriculum development in mathematics education*. Springer, 2014.
- [2] G. CAGLAYAN, *Coordinating Analytic and Visual Approaches: Math Majors' Understanding of Orthogonal Hermite Polynomials in the Inner Product Space $\mathbb{P}_n(\mathbb{R})$ in a Technology-Assisted Learning Environment*. The Journal of Mathematics Behavior, 2018.
- [3] G. GUEUDET-CHARTIER, *Should we teach linear algebra through geometry?* Linear Algebra and its Applications, **379** (2004): 491-501.
- [4] J. HILLEL, T. DREYFUS, *What's a best fit? Construction of Meaning in a Linear Algebra session*. In J. Kilpatrick, C. Hoyles, O. Skovsmose & P. Valero (Eds.), *Meaning in Mathematics Education* (pp. 181-203). Springer, (2005).

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: brandonmss@hotmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: roafuentes@gmail.com

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Tipos de demostraciones en el estudio de algunas nociones de derivada que realizan los estudiantes de nuevo ingreso en un curso de precálculo de la Universidad Industrial de Santander

MARILYN LIZETH ANTONIO OSMA *

Resumen

En este trabajo se reportan algunos resultados de investigación donde se pretende analizar los procesos de conjetura y demostración en el estudio de la noción de derivada de los estudiantes que participan en un curso de precálculo, basado en la resolución de problemas y mediado por la tecnología, que ofrece la Universidad Industrial de Santander para los estudiantes de nuevo ingreso. Para ello, se usará como referencia teórica a Fiallo (2011). En estos primeros resultados de la investigación se muestra que los estudiantes realizan demostraciones de tipo empírico, pero se esfuerzan por llegar a las demostraciones deductivas.

Palabras & frases claves: Argumentación y demostración, precálculo, derivada.

Referencias

- [1] J. FIALLO, *Estudio del proceso de Demostración en el aprendizaje de las Razones Trigonométricas en un ambiente de Geometría Dinámica* (Tesis doctoral). Universitat de Valencia, Valencia, Espana (2011).
- [2] NCTM, *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla, Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales, 2003.
- [3] B. PEDEMONTE, *Quelques outils pour l'analyse cognitive du rapport entre argumentation et démonstration*. Recherches en didactique des mathématiques, **25** (2005): 313-348.

*Universidad Industrial de Santander, Colombia, e-mail: Lizeth_16-07@hotmail.com

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

La relación parte-todo, y otros significados de la fracción: un estudio aplicado a estudiantes de sexto grado

LIZETH C. YARA HOYOS *

SANDRA E. PARADA RICO **

Resumen

Se presentan resultados parciales de una investigación en el aula, que tiene como objetivo indagar y reflexionar sobre la noción de fracción y sus significados con un grupo de estudiantes entre 10 y 12 años. El estudio se basa teóricamente en los significados descritos por Kieren (1983, [1]). Para el diseño de la secuencia de actividades se retomaron problemas propuestos por Valdemoros (2001, 2009). Aquí se reportan resultados de la primera actividad, donde se indagaron significados iniciales por parte de los estudiantes sobre la fracción, allí se evidenció que la relación parte-todo es la más trabajada en la básica primaria.

Palabras & frases claves: Significados de la fracción, prueba diagnóstica, procesos de reflexión.

Referencias

- [1] T. KIEREN, *Partitionig, equivalence and the construction of rational number ideas*. Proceedings of the Fourth International Congress on Mathematical Education, (1983): 506-508.
- [2] P. PERERA, M. VALDEMOROS, *Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado*. Educación Matemática, **21** (2009): 29-61.

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: lic.licayaho@gmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: sparada@matematicas.uis.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

GIUSEPPE PEANO Primera definición axiomática de espacio vectorial

STERLING CASTAÑEDA JAIMES*

Resumen

El álgebra lineal moderna se basa en la teoría de espacios vectoriales sobre un campo o, más generalmente, en la teoría de módulos sobre un anillo [2]. La primera definición axiomática de espacio vectorial sobre los reales fue formulada por Peano (1888, [1]). Este libro trata de “cálculo geométrico” que, según Peano, se originó con Leibniz y fue desarrollado especialmente por Möbius, Bellavitis, Hamilton y Grassmann. Antes de Peano una versión más limitada de espacio vectorial fue axiomatizada por Darboux (1875). En 1903 los axiomas de Darboux para vectores son retomados por dos alemanes, Rudolf Schimmack y Georg Hamel.

Palabras & frases claves: Espacio vectorial, método axiomático, historia y educación matemática.

Referencias

- [1] P. GIUSEPPE, *Calcolo geometrico secondo. I' Ausdehnungslehre di H. Grassmann, preceduto dalle operazioni della logica deduttiva*. Turin: Bocca, 1888.
- [2] G. H. MOORE, *The axiomatization of linear algebra*. *Historia Mathematica*, **22** (1995): 262-303.
- [3] S. RUDOLF, *Ueber die axiomatische Begründung der Vektoraddition*. *Nachrichten von der königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Mathematicsch-physicalische Klasse*, **90** (1903): 317-325.
- [4] J. ARIZA LÓPEZ, S. CASTAÑEDA JAIMÉS, *Aspectos históricos epistemológicos relativos al concepto de determinante de Leibniz a Cauchy*. Universidad Industrial de Santander, Colombia (2017).

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: stercas_10@yahoo.es

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Comprensión del concepto de dependencia lineal: una perspectiva de las estructuras y mecanismos mentales con estudiantes universitarios de primer año

SILVIA BALLESTEROS* SOLANGE ROA FUENTES** DARLY KÚ***

Resumen

Se presenta la primera fase de una investigación que busca diseñar una descomposición genética validada del concepto de dependencia lineal, a partir de aplicación de Acciones sobre objetos concretos (numéricos y geométricos) para la construcción de objetos abstractos (definiciones formales o esquemas) con estudiantes de primer año de universidad. La investigación se fundamenta en la teoría APOE (Acción-Proceso-Objeto-Esquema), que explica cómo los individuos construyen conceptos y nociones matemáticas. Los antecedentes muestran la importancia de potenciar la construcción de relaciones entre las diferentes interpretaciones de los Objetos matemáticos (numérica, geométrica y funcional), para promover la comprensión en los estudiantes.

Palabras & frases claves: Didáctica del álgebra, teoría APOE, independencia lineal.

Referencias

- [1] G. HAREL, *The learning and teaching of linear algebra: Observations and generalizations*. The Journal of Mathematical Behavior, **46** (2017): 69-95.
- [2] I. ARNON, J. COTTRILL, E. DUBINSKY, A. OKTAÇ, S. R. FUENTES, M. TRIGUEROS, K. WELLER, *From Piaget's Theory to APOS Theory: Reflective Abstraction in Learning Mathematics and the Historical Development of APOS Theory*. In *APOS Theory* (pp. 5-15). Springer, New York, NY, 2014.

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: julianaballesterosg@hotmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: sroa@matematicas.uis.edu.co

***Universidad Autónoma de Zacatecas, e-mail: ku.darly@gmail.com

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Voces infinitas: Una mirada sobre algunas nociones del infinito matemático en sordos

CARLOS ALFONSO CASTRO TIRADO *

Resumen

Sobre el infinito matemático se ha hablado mucho, aunque siguen grandes interrogantes sobre temas relacionados con este concepto, cuando se trabaja la aritmética del infinito se presenta vacíos, por ejemplo, infinito menos infinito. Esta charla expondrá un breve recorrido sobre las experiencias consignadas en estudiantes de bachillerato y de educación superior, con estudiantes oyentes y estudiantes sordos. Ilustrando datos, reflexiones y conclusiones acerca de las similitudes y diferencias que existen sobre las nociones del infinito matemático, además se presentará algunos Planteamientos Inclusivos Didácticos PID, para tratar de una manera didáctica explicar algunas indeterminaciones sobre el infinito.

Palabras & frases claves: Infinito, didáctica, sordos.

Referencias

- [1] G. BROUSSEAU, *Educación y didáctica de las matemáticas*. Educación matemática, **12** (2000): 5-38.
- [2] J. BRUNER, *Acción, pensamiento y lenguaje*. Alianza Editorial, 1984.
- [3] I. CASTRO, J. PÉREZ, *Un paseo finito por lo infinito. El infinito en matemáticas*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2007.
- [4] A. SÁNCHEZ, *El uso de metáforas en tres artículos académicos de educación virtual*. Lingüística y Literatura, **53** (2008): 153-179.

*Doctorando en Educación y Sociedad, Universidad de LA SALLE, e-mail: ccastro02@unisalle.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Acciones y Expresiones en la concepción dinámica del límite de una función en un punto

SERGIO A. GUARÍN A.*

SANDRA E. PARADA R.**

Resumen

La investigación que reportamos tiene como objetivo diseñar, implementar y evaluar una secuencia de actividades que permita caracterizar los niveles de comprensión del límite de una función en un punto, en estudiantes de un curso de cálculo diferencial en el que se exploran las nociones de aproximación y tendencia. Para ello, utilizamos la Teoría para la Comprensión Matemática de Pirie y Kieren (1989), además de aspectos conceptuales y metodológicos (Fiallo y Parada, 2018), sobre los cuales sustentamos el diseño y análisis de la secuencia. Presentaremos resultados de una de las actividades y la caracterización del nivel de comprensión.

Palabras & frases claves: Cálculo Diferencial, límite de una función en un punto, comprensión, complementariedades de la acción-expresión.

Referencias

- [1] J. FIALLO, S. PARADA, *Estudio dinámico del cambio y la variación*. Colombia: Universidad Industrial de Santander, 2018.
- [2] S. PIRIE, T. KIEREN, *A recursive theory of mathematical understanding*. For the learning of mathematics, **9** (1989): 7-11.

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: sergio_che93@hotmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: sanevepa@uis.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Un acercamiento a la construcción de los conceptos de Eigenvalores y Eigenvectores

ALEXANDER BETANCUR SÁNCHEZ*

SOLANGE ROA FUENTES**

Resumen

Se presenta una propuesta de investigación que estudia la construcción de los conceptos de Eigenvalores y Eigenvectores a partir de la transformación lineal. Se busca analizar cuáles son las estructuras y mecanismos mentales que permiten la construcción de dichos conceptos en estudiantes universitarios de primer año cuando desarrollan actividades en el contexto de la teoría de Modelos y Modelación [2]. Se propone completar el ciclo de investigación de APOE [1], diseñar actividades según la perspectiva de Modelos y Modelación, actividades específicas con APOE y realizar sugerencias didácticas para la instrucción.

Palabras & frases claves: Eigenvalores y Eigenvectores, APOE, Modelos y Modelación.

Referencias

- [1] L. ARNON, J. COTTILL, E. DUBINSKY, A. OKTAÇ, S. ROA-FUENTES, M. TRIGUEROS, K. WELLER, *APOS Theory - A framework for research and curriculum education*. Springer, 2014.
- [2] R. LESH, H. DOERR, *Beyond Constructivist: A Models & Modelling Perspective on Mathematics Teaching, Learning, and Problem Solving*. Lawrence Erlbaum Associates, 2003.

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: alexander2188187@correo.uis.edu.co

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: sroa@matematicas.uis.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Uso de material manipulativo y tecnológico para fortalecer habilidades de visualización espacial

DIANA C. GONZÁLEZ PARRA * JORGE E. FIALLO LEAL **

Resumen

Las habilidades de visualización espacial son aquellas destrezas cognitivas que un individuo puede adquirir para procesar imágenes en su mente y dar solución a diversos problemas tanto en el ámbito escolar como en el diario vivir. Este trabajo de investigación, aplicado a estudiantes de quinto grado de primaria, y mediado por el juego utilizando un material manipulativo como el logikubo (rompecabezas formado por unidades cúbicas) y uno tecnológico como el software educativo *Cubos y Cubos*, mostró que algunas habilidades de visualización trabajadas en las diversas actividades que se aplicaron, se fortalecieron, dando mayor seguridad al momento de darles solución, siendo ellos capaces de observar características de sólidos representados gráficamente en un papel.

Palabras & frases claves: Pensamiento espacial, habilidades de visualización espacial, logikubo.

Referencias

- [1] L. FERRERO, *El juego y la matemática*. Editorial La Muralla, 1991.
- [2] E. GUALDRÓN, *Elementos de visualización en la resolución de tareas de semejanza*, 2010.
- [3] Á. GUTIÉRREZ, *Reflexiones sobre la enseñanza de la geometría en los niveles de primaria y secundaria*, 2011.

*Universidad Autónoma de Bucaramanga, e-mail: dgonzalez@unab.edu.co

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: jfiallo317@unab.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis Gonzáles, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Desarrollo de Pensamiento Matemático: resolución de problemas de Matemática Recreativa con tecnologías digitales

JUDDY A. VALDERRAMA M.*

DANIEL MORENO CAICEDO**

Resumen

Desarrollar un proceso de pensamiento permite trazar una ruta a la hora de resolver un problema, pero no es una receta es buscar una estrategia de solución con elementos claros y conocimientos matemáticos básicos. Una de las características de los problemas en Matemática Recreativa es que con poco conocimiento matemático se desarrollan altos niveles de pensamiento (Gardner, 2011[1]). Por otro lado, las tecnologías digitales permiten hacer uso de la experimentación, visualización y razonamiento, es por esto por lo que en este taller se propone un método para resolver problemas de Matemática Recreativa usando GeoGebra como herramienta tecnológica.

Palabras & frases claves: Matemática Recreativa, resolución de problemas, TAC.

Referencias

- [1] M. GARDNER, *Matemáticas para todos (y códigos ultrasecretos)*. Barcelona, España: RBA Libros, S.A., 2011.
- [2] R. LOZANO, R., *De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y el conocimiento*. Anuario Think EPI, **5** (2011): 45-47.
- [3] MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, *Lineamientos curriculares de Matemáticas*. (1998).
- [4] C. ZULUAGA, *Proyecto Matemática Recreativa Colombia Aprendiendo*. (2006).

*EDUMAT-UIS, e-mail: juddy.valderrama@correo.uis.edu.co

**EDUMAT-UIS, e-mail: DANIEL.MORENO3@correo.uis.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Objeto Virtual de Aprendizaje: una estrategia para desarrollar competencias matemáticas

JUDDY A. VALDERRAMA M.* SOLANGE ROA FUENTES**

Resumen

Buscar estrategias que respondan a las necesidades de los estudiantes y sus interés de la generación Z, es decir a los nativos digitales; particularmente en cuanto a la enseñanza de una matemática contextualizada a la era digital con rigurosidad ha llevado a pensar en el diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) como estrategia didáctica que permita mejorar el desarrollo de competencias matemáticas. En respuesta se ha planteado el diseño desde la Teoría de la Situaciones Didácticas (TSD) bajo un enfoque metodológico cualitativo, el cual se encuentra en la primera fase de observación desde una mirada de diseño investigación acción.

Palabras & frases claves: OVA, TSD, Pensamiento Algebraico.

Referencias

- [1] G. BROUSSEAU, *Iniciación de la Teoría de las Situaciones Didácticas* (Traducido por: Fregona, D. Trabajo original: Initiation to the study of the theory of the didactic situations). Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2007.
- [2] M. CASTIBLANCO, L. MONROY, K. RUEDA, *Incorporación de la nuevas tecnologías al currículo de Matemáticas en Educación Media*. Congreso internacional tecnologías computacionales en el currículo de matemáticas. Bogotá, Colombia (2002).
- [3] D. HOYLES, *Comprometerse con las matemáticas en la era digital*. Conferencia Iberoamericana de Educación Matemática, **1** (2015): 36-51.
- [4] M. PRENSKY, *Nativos e Inmigrantes Digitales*. (2000).

*Universidad Metropolitana de Ciencia y Tecnología, e-mail: juddyamparo2@gmail.com

**EDUMAT UIS, e-mail: doraroaf@uis.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Transformaciones en el plano. Una experiencia en un aula multigrado.

JHOR FREDY RESTREPO *

JOAO ANTONIO ALFONSO **

Resumen

La educación multigrado, no puede ser atendida de igual forma que una escuela de grado único. El MEN¹ crea el modelo escuela nueva, que aporta a los docentes herramientas para la enseñanza de las matemáticas, sin embargo, reconocemos que el aula multigrado es un espacio de diversidad que debe ser tomado como inclusivo, el objetivo de este trabajo es la construcción y aplicación de actividades inclusivas que permitan potenciar el aprendizaje de las matemáticas en especial las transformaciones en el plano. En este sentido mostraremos una actividad inclusiva que se desarrolló en un aula multigrado ubicado en el municipio de Girón, Santander, con los grados tercero, cuarto y quinto de primaria. La construcción de actividades pensadas para este tipo de población, contribuye al desarrollo social y emocional de los estudiantes, como afirma (Boix, 2011). La diversidad dentro de la diversidad es una de las características más destacables de las escuelas multigrado.

Palabras & frases claves: Multigrado, actividades inclusivas.

Referencias

- [1] R. BOIX, *¿Qué queda de la escuela rural? Algunas reflexiones sobre la realidad pedagógica del aula multigrado.* (2011): 13-22.
- [2] C. V. DOMINGO, *La escuela rural, modelo de escuela inclusiva.* (2015): 1-12.
- [3] E. A. FERNANDO MEJÍA, M. D. ADRIANA OLVERA, *Programa de Aprendizaje en Multigrado: una experiencia de mejora educativa en el estado de Puebla.* Educación Matemática, (2016): 111-136.
- [4] A. HERNÁNDEZ, C. RIVERA, O. BARQUERO, *El aula multigrado: espacio para la construcción de aprendizajes.* Congreso Internacional de Investigación Educativa (2013).
- [5] MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!* (2006).
- [6] MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, *Escuela nueva.* (2010).

*Licenciado en matemáticas, e-mail: jhor-1994@hotmail.com

**Licenciado en matemáticas, e-mail: joaoa481@gmail.com

¹Ministerio de Educación Nacional

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

La noción de medida en el bosque de los colores: uso de medidas no estandarizadas

PAULA F. MARTÍNEZ-RAVELO* JENNY P. ACEVEDO-RINCÓN**

Resumen

El presente documento presenta una breve descripción de la planeación de la clase realizada bajo la metodología de Lesson Study con un grupo de primer grado de primaria. Aquí serán mostradas las experiencias más significativas de esta propuesta. El aprendizaje de la clase estaba enfocado en la noción de medir (medidas de longitud de cualquier objeto, o lugar), el cual se desarrolló por medio de la exploración, juego de roles y situación problema. Como resultado, se desarrolló con éxito la planeación propuesta, el objetivo planeado para la clase se cumplió. Finalmente, se exponen algunas modificaciones que podrían realizarse, a partir de los análisis y posterior sistematización de la experiencia, frente al tipo de respuesta y acciones que pueden surgir de los niños que participaron de esta actividad.

Referencias

- [1] J. ACEVEDO, D. FIORENTINI, *A 'Glocal' Lesson Study: the case of pedagogical practices*. Mathematics International Journal for Research in Mathematics Education, **7** (2017): 24-44.
- [2] C. LEWIS, *Lesson Study: A Handbook of Teacher-Led Instructional Change*. Philadelphia, PA: Research for Better Schools, Inc., 2002.
- [3] MEN, *Derechos básicos de aprendizaje-Matemáticas*. (2016).

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: pfmr09@hotmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: jepaceri@uis.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis Gonzalez, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Autismo en el aula de matemáticas: La enseñanza del número y su representación.

HAIDED L. ARCINIEGAS R. * EVER A. LIZARAZO C. **
JENNY P. ACEVEDO R. ***

Resumen

Este reporte de investigación muestra los avances con respecto a procesos de enseñanza en un caso de estudio con una estudiante de primero de Primaria de la Institución Educativa Las Américas, Bucaramanga que posee Trastorno del Espectro Autista (TEA). La finalidad es favorecer el aprendizaje significativo del concepto de número y su representación teniendo como sustento la Teoría de Piaget, utilizando material concreto. La metodología es de corte cualitativo, la cual pretende interpretar experiencias reales en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El trabajo se inició con una prueba diagnóstica, posteriormente, 6 intervenciones y, por último, se concluyó con una prueba de salida; los resultados mostraron que el uso de material concreto acorde a las características del caso de estudio favorecen el aprendizaje del concepto de número y sus representaciones, y la posibilidad de incursión de nuevos temas matemáticos.

Referencias

- [1] J. L. CÓNDOR, *El desarrollo de la noción de número en los niños*, 31 (2013).
- [2] A. U. DACCARETT, *Trastorno del Espectro Autista: profundizar en sus alteraciones para brindar una mejor opción de tratamiento*. Acta Neurológica Colombiana, 2.
- [3] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2017). Obtenido de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>

*Universidad Industrial de Santander e-mail: hari149821@gmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: evertlizarazo@gmail.com

***Universidad Industrial de Santander, e-mail: jepaceri@uis.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Enseñanza de la noción de número en una persona con discapacidad cognitiva leve

J. ALDANA * L. NIÑO **

Resumen

Este trabajo muestra el plan de intervención diseñado y llevado a cabo con una persona categorizada con Necesidades Educativas Especiales y diagnosticada con discapacidad cognitiva leve. El fin es identificar las actividades que favorecen la construcción de la noción de número en dichas personas. Este plan ha sido realizado con ayuda de los principios de Gelman y Gallistel citados por López (2009) y basados en la teoría cognitiva de Piaget, la cual, consiste en que a partir de su nivel de desarrollo del pensamiento lógico y numérico, se continúe construyéndolo con materiales concretos. El resultado ha sido positivo tanto para la alumna como para las investigadoras, pues se ha conseguido que adquiera cosas elementales de la noción de número.

Referencias

- [1] A. LÓPEZ DE LOS MOZOS GARCÍA-NÚÑEZ, *Desarrollo de las operaciones de sumar y restar: comprensión de los problemas verbales*. Memorias para optar al grado de Doctor. Madrid (2001).
- [2] R. FERNÁNDEZ, A. SAHUQUILLO, *Aprender jugando y manipulando Matemáticas. Propuestas de Aplicación Práctica para Alumnado con Discapacidad intelectual*. Universidad de Castilla La Mancha, Real de San Vicente (Toledo), España (2015).
- [3] E. FIGUEIRAS, *La adquisición del número en educación infantil*. Universidad de la Rioja, España (2013).
- [4] M. PÉREZ, *Trastornos del Desarrollo y Dificultades del Aprendizaje*. (2015).
- [5] G. OBANDO, N. VÁSQUEZ, *Pensamiento numérico del preescolar a la educación básica*. Encuentro colombiano de matemática educativa. (2012).

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: julekar9423@hotmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: natik_888@hotmail.com

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González $\frac{1}{2}$ lez, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Compresiones del número en un niño con Trastorno de Espectro Autista (TEA)

YAZMIN COTE * SANDRA PARADA ** SILVIA PINEDA ***

Resumen

Pretende dar a conocer la experiencia que se desarrolló con un niño de 7 años, que tiene Trastorno de Espectro Autista (TEA), a quien se le realizó un estudio con respecto a las comprensiones que elabora del número, por medio de actividades que involucra el contexto cardinal y de medida, esta investigación se realizó en 7 secciones, trabajándose principalmente la cardinalidad y ordinalidad; tomando como soporte esencial la teoría de Piaget lo que es conocido como seriación y clasificación.

Palabras claves: Trastorno de Espectro Autista (TEA), Número, compresiones del número.

Referencias

- [1] I. ARIAS L, *Autismo y cálculo ii: propuesta de intervención para el desarrollo funcional de la aritmética informal*, Congreso Internacional Virtual de Educación, (2005).
- [2] J. ESPÍNDOLA, S. GONZÁLEZ, *Necesidades Educativas Asociadas al Autismo*. Santiago de Chile: Atenas Ltda, 2008.
- [3] M. LLORCA, I. PLASENCIA, P. RODRÍGUEZ, *Diagramas para la comprensión matemática. Estudio de caso en personas con trastorno del espectro autista*. Revista de Educación inclusiva, **2** (2009): 79-90.

* estudiante UIS e-mail: rubi.yas@hotmail.com

** profesora UIS, e-mail: saevpa@hotmail.com

*** Egresada UIS, e-mail: vidana0619@hotmail.com

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Actividades de conteo orientadas en un niño con síndrome de Down

Y. MEJÍA* M. FRANCO**

Resumen

La presente investigación nació de la evidente necesidad que tienen los docentes al identificar cuáles actividades son las más apropiadas para desarrollar la habilidad de conteo en niños con síndrome de Down, además de aportar al mejoramiento cognitivo del sujeto de estudio, poniendo en práctica diferentes actividades. Esta investigación se implementó con un niño con síndrome de Down de 7 años de edad, en 5 secciones en las cuales se trabajó principalmente la habilidad de conteo. El objetivo general de la propuesta de investigación fue diseñar, implementar y evaluar actividades que favorecieran la habilidad de conteo en un niño con síndrome de Down.

Referencias

- [1] I. CANDEL, *Atención temprana*. (2002). Obtenido de Niños con síndrome de Down y otros problemas de desarrollo, <http://www.sindromedown.net/wp-content/uploads/2014/09/30L-atenciontemprana.PDF>.
- [2] E. F. FUERTES, *La adquisición del número en educación infantil*. (2014). Obtenido de <http://biblioteca.unirioja.es/tfee=TFE000687.pdf>
- [3] A. NODA, *Necesidades educativas especiales en matemáticas. El caso de personas con síndrome de Down*. (2010).
- [4] E. RUIZ, *La integración escolar de los niños con síndrome de Down en España*. Revista síndrome de Down, (2004): 122-133.

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: yessica0412@gmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: alexa-ariam@hotmail.com

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

GeoGebra y la nueva “realidad” de algunos objetos matemáticos

A. ARÉVALO ^{*} D. BUENO-CARREÑO ^{**} L. MONROY ^{***}
O. RODRÍGUEZ ^{****} H. YAKER ^{*****}

Resumen

El carácter dinámico de GeoGebra abre enormes posibilidades de exploración y experimentación, haciendo interactuar las ventanas disponibles y con el concurso de algunos comandos básicos. Este cursillo hace parte de las actividades que el Instituto GeoGebra Cali (IG Cali) ha estado adelantando con el objetivo de consolidar un ambicioso proyecto que pretende llevar GeoGebra a las aulas donde se promueva el aprendizaje de las matemáticas. La premisa fundamental del proyecto es que, con un mínimo requerimiento técnico inicial y con buenas preguntas, se puede promover el desarrollo de pensamiento matemático al trabajar en ambientes de aprendizaje mediados por GeoGebra.

Palabras & frases claves: GeoGebra, objetos matemáticos, representación.

Referencias

- [1] J. KAPUT, S. HEGEDUS, *The efect of SimCalc connected classrooms on student's algebraic thinking*. Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. College of Education, University of Hawaii, **3** (2003): 47-54.
- [2] T. L. SANTOS, *La Educación matemática, resolución de problemas y el empleo de herramientas computacionales*. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, **6** (2011): 35-54.

^{*}Institución Universitaria Antonio José Camacho, Cali, Colombia, e-mail: aarevalo@admon.uniajc.edu.co

^{**}Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia, e-mail: dhbueno@javerianacali.edu.co

^{***}Universidad del Valle, Cali, Colombia, e-mail: leonel.monroy@correounivalle.edu.co

^{****}Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia, e-mail: orodriguez@uao.edu.co

^{*****}Universidad Icesi, Cali, Colombia, e-mail: hyaker@icesi.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Desarrollo del razonamiento abductivo en el aula a través de la resolución de problemas

EDGAR BALAGUERA ASCENCIO *

Resumen

Este trabajo muestra las recientes investigaciones respecto a la conjetura y demostración matemática ya que existe una preocupación general respecto a cómo los estudiantes y docentes abordan el papel de la demostración en el aula; en su mayoría, predominan los esquemas de demostración formal expuestos como productos y no como procesos que permiten desarrollar el pensamiento matemático. Los docentes y estudiantes optan por métodos de demostración autoritarios y ritualistas. Este trabajo busca a través del razonamiento abductivo implementar la conjetura y la demostración en el aula de manera que el estudiante comprenda de manera natural la necesidad de incorporar esquemas de demostración.

Palabras & frases claves: Razonamiento abductivo, conjetura, demostración.

Referencias

- [1] G. HANNA, H. N. JAHNKE, *Proof and application*. Educational Studies in Mathematics, **24** (1993): 421-438.
- [2] G. HAREL, L. SOWDER, *Toward comprehensive perspectives on the learning and teaching of proof*. Second handbook of research on mathematics teaching and learning, **2** (2007): 805-842.
- [3] M. PETROU, M. GOULDING, *Conceptualising teachers' mathematical knowledge in teaching*. In Mathematical knowledge in teaching. Springer, Dordrecht, **1** (2011).

*Universidad Santo Tomás, e-mail: edgarbalaguera@usantotomas.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Errores matemáticos de los estudiantes de primer semestre de ingeniería en la solución de situaciones de Física

JAIRO CORAL^{*} JULIO LEÓN^{**} JOSÉ MARTÍNEZ^{***}
ALBERTO MONTALVO^{****} KATHERINE SERRANO^{*****}

Resumen

El objetivo principal de nuestra investigación es identificar los errores matemáticos que cometen los estudiantes en el momento de abordar situaciones de Física Mecánica en los programas de Ingeniería de la Universidad Santo Tomás y la Universitaria Agustiniana. Lo anterior, desde el marco de las categorías propuestas por Radatz (1979), quien propone una taxonomía para clasificar los errores a partir del micro pensamiento de la información. Entre los primeros resultados se puede mencionar la reducción y categorización de las situaciones propuestas para el análisis en cuatro dimensiones luego de un análisis factorial.

Palabras & frases claves: Error matemático, situaciones de física, categorización.

Referencias

- [1] H. RADATZ, *Students' errors in the mathematical learning process: a survey*. For the Learning of Mathematics, **1** (1980): 16-20.

^{*}Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Santo Tomás, e-mail: jairocoral@usantotomas.edu.co

^{**}Grupo de Investigación CIBA. Departamento de Ciencias Básicas. Universitaria Agustiniana, e-mail: vice.investigaciones@uniagustiniana.edu.co

^{***}Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Santo Tomás, e-mail: josemartinez@usantotomas.edu.co

^{****}Grupo de Investigación CIBA. Departamento de Ciencias Básicas. Universitaria Agustiniana, e-mail: alberto.montalvoc@uniagustiniana.edu.co

^{*****}Grupo de Investigación CIBA. Departamento de Ciencias Básicas. Universitaria Agustiniana, e-mail: yeimmy.serrano@uniagustiniana.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Transformaciones isométricas en la escuela primaria

JOSÉ R. HERRERA A.* EDITH J. MENDOZA-HIGUERA**

Resumen

En este documento se describe una experiencia de aula, con estudiantes de tercero primaria, como resultado de mi práctica docente en la I.E. Bicentenario de la Independencia. El tema central de la experiencia, son las Transformaciones Isométricas: traslación, rotación, reflexión y otros conceptos derivados de estos movimientos. Como sustento teórico de las actividades planteadas, se revisaron los niveles propuestos en el Modelo de Van Hiele y se optó por centrar la planeación en el Nivel de Reconocimiento y las fases de aprendizaje. Se desarrollaron actividades para que los estudiantes identificaran y realizaran movimientos isométricos con figuras geométricas.

Palabras claves: Transformaciones isométricas, Modelo de Van Hiele.

Referencias

- [1] A. JAIME, *Aplicación del Modelo de Van Hiele. La enseñanza de las Isometrías del Plano. La evaluación del nivel de razonamiento.* (Tesis doctoral), Universidad de Valencia (1993).

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: herrerauisj@gmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: edijomen@uis.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González $\frac{1}{2}$ lez, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

De la recolección de datos a su representación

S. GALVIS * J. GÓMEZ ** R. ACEVEDO ***

Resumen

La elaboración y aplicación de la clase se realizó para dos cursos de cuarto primaria, de la institución educativa las Américas de la ciudad de Bucaramanga. El objetivo de la clase fue recolectar, representar e interpretar información de carácter cualitativo y cuantitativo. Para alcanzar este objetivo fue necesario pasar por las etapas de reconocimiento del contexto, observación, planeación, aplicación y reflexión; las cuales se desarrollaron bajo la metodología de Lesson Study. En conclusión, debido a la planeación se desarrolló una clase más dinámica que motivó la participación de los alumnos, quienes aprendieron a interpretar con sentido la información contenida en las distintas representaciones propuestas en la clase.

Referencias

- [1] J. ACEVEDO, D. FIOENTINI, *A 'Glocal' Lesson Study: the case of pedagogical practices*. Mathematics International Journal for Research in Mathematics Education, (2017): 24-44.
- [2] C. LEWIS, *Lesson Study: A Handbook of Teacher-Led Instructional Change*. Philadelphia, PA: Research for Better Schools, Inc., 2002.
- [3] MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Journal. Bogotá, Colombia (2006).
- [4] E. WENGER, *Communities of practice*. Cambridge University Press, 1998.

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: dianagalviss@gmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: angieyulieth2565@gmail.com

***Universidad Industrial de Santander, e-mail: jepaceri@uis.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Batalla naval como instrumento de enseñanza en la ubicación de puntos en el plano cartesiano

YESSIKA A. MEJÍA R.* EDITH J. MENDOZA H.**

Resumen

La presente es una experiencia de clase llevada a cabo con los estudiantes de 4-1 de la Institución Educativa Bicentenario de la Independencia de la República de Colombia, en la cual se abordó el tema Ubicación y Manejo del Plano Cartesiano. Ésta se desarrolló en tres momentos: Pre-saberes o iniciación, desarrollo y Juego Batalla Naval. El objetivo de esta clase a parte de dar a conocer el tema a los estudiantes de una forma más novedosa, fue identificar con la ayuda del juego planteado los errores que los estudiantes cometen al ubicar puntos en el plano cartesiano.

Referencias

- [1] C. CLÉRICI, *El juego como estrategia de enseñanza y aprendizaje en el nivel superior*. Diálogos Pedagógicos, **19** (2012): 136-140.
- [2] DISQUS. *Batalla Naval, aprendiendo el sistema de coordenadas*. (2018). Obtenido de Diario Educación: <https://diarioeducacion.com/batalla-navalaprendiendo-el-sistema-de-coordenadas/>
- [3] J. J. GARCÍA, *Familia y cole*. (2013). Obtenido de Batalla naval para imprimir: aspectos que mejora: <https://famiycole.com/2013/01/14/juego-dela-batalla-naval-para-imprimir/>
- [4] L. RICO, *Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas*. Didáctica de la matemática, (1998): 1-27.

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: yessica0412@gmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: edijomen@uis.edu.co

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis Gonzalez, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Construcción de la noción de ecuaciones de primer grado con una incógnita en estudiantes de tercer grado primaria

J. TOLOZA * S. ROA **

Resumen

Se presenta una secuencia didáctica en el que se utilizan métodos como el modelo virtual de la balanza pues ha mostrado ser interactivo y dinámico para la enseñanza de la resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita. Esto es diseñado para estudiantes de tercer grado de primaria. Las situaciones presentadas se desarrollan con el fin de analizar los procedimientos que los alumnos emplean a la hora de resolver ecuaciones de primer grado y la comprensión promovida a través de la resolución de problemas.

Palabras & frases claves: Balanza virtual, variable, igualdad, ecuación.

Referencias

- [1] GONZÁLEZ Y REY, S., *Errores de estudiantes de primer año medio en la resolución de problemas que involucran ecuaciones de primer grado*. Journal, 2006.
- [2] E. HERNÁNDEZ, L. MALDONADO, *Enseñanza de la variable como incógnita a alumnos de tercer grado de educación primaria*. Journal, 2003.
- [3] L. PÉREZ, S. HERNÁNDEZ, *Situaciones didácticas para la enseñanza de ecuaciones de primer grado*. Journal, 2004.
- [4] T. ROJANO, *Modelación concreta en álgebra: balanza virtual, ecuaciones y sistemas matemáticos de signos*. Journal.Revista de Didáctica de las Matemáticas Números, (2010): 5-20.

*Docente, e-mail: johanatolozaaah@hotmail.com

** profesora UIS, e-mail: roafuentes@gmail.com

X Simposio Nororiental de Matemáticas

Diciembre 5 - 7, 2018, Bucaramanga - SAN, Colombia

V. Albis González, 1939 - 2017, IN MEMORIAM

Matematización del Teorema Fundamental del Cálculo en el Nivel Referencial con el uso de tecnologías digitales

INGRID J. JÁCOME A. * JORGE E. FIALLO L. **

Resumen

En este documento se presentan avances de una investigación en desarrollo que pretende caracterizar los niveles de matematización que alcanzan los estudiantes de un curso de Cálculo Integral en la comprensión del Teorema Fundamental del Cálculo (TFC), mediante el uso de tecnologías digitales, a través del diseño, implementación y evaluación de una secuencia de situaciones. Para lo anterior usamos la Educación Matemática Realista (EMR) y a continuación, mostramos la caracterización a priori del Nivel Referencial y la descripción de una secuencia de tareas planteadas en dos situaciones problemáticas realistas en el fenómeno de área y Perímetro.

Palabras & frases claves: Teorema Fundamental del Cálculo, tecnologías digitales, Matematización, Educación Matemática Realista.

Referencias

- [1] A. BRESSAN, M. GALLEGRO, S. PÉREZ, B. ZOLKOWER, *Educación Matemática Realista. Bases Teóricas*. GPDM, Argentina, 2016.
- [2] O. GONZALES, *Caracterización de la actividad argumentativa de estudiantes de educación media cuando trabajan en procesos de matematización de situaciones* (Tesis de maestría). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia (2015).
- [3] M. ROBLES, E. TELLECHEA, V. FONT, *Una propuesta de acercamiento alternativo al teorema fundamental del cálculo*. Educación Matemática, **26** (2014): 69-109.
- [4] M. VAN DEN HEUVEL-PANHUIZEN, *The didactical use of models in realistic mathematics education: an example from a longitudinal trajectory on percentage*. Educational Studies in Mathematics, **54** (2003): 9-35.

*Universidad Industrial de Santander, e-mail: jacomeaij@hotmail.com

**Universidad Industrial de Santander, e-mail: jfiallo@uis.edu.co