

CAPÍTULO 3

CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE RAZÓN CON INCORPORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO

Construction of the concept of reason with incorporation of didactic material

ELIZABETH HURTADO MARTÍNEZ

Universidad de la Amazonia, Magister en Docencia de las Matemáticas, Docente Planta Tiempo Completo, Licenciatura en Matemáticas, Colectivo de Investigación en Educación Matemática – CIEM.

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9374-4145>

Link Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?view_op=list_works&hl=es&user=P3ZHFdEAAAAJ

Link Researchgate: <https://www.researchgate.net/profile/Elizabeth-Hurtado-Martinez>

Email institucional: e.hurtado@udla.edu.co

JUAN ALEXANDER TRIVIÑO QUICENO

Universidad de la Amazonia, Magister en Docencia de las Matemáticas, Docente Planta Tiempo Completo, Licenciatura en Matemáticas, Colectivo de Investigación en Educación Matemática – CIEM.

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0500-7968>

Link Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=z3vBBIMAAAAJ>

Link Researchgate: <https://www.researchgate.net/profile/Juan-Trivino-Quiceno>

Email institucional: j.trivino@udla.edu.co

DANIEL ALEXIS VALENCIA OROZCO

Egresado Universidad de la Amazonia, Facultad Ciencias de la Educación, Licenciatura en Matemáticas y Física, Especialista en Pedagogía de la Lúdica, Colectivo de Investigación en Educación Matemática – CIEM

Email: banklion.org@gmail.com

Como citar este capítulo: Hurtado Martínez, E.; Triviño Quiceno, J.A. y Valencia Orozco, D. A. (2023). Construcción del concepto de razón con incorporación de material didáctico. En Universidad de la Amazonia - UNIAMAZONIA. *Investigación interdisciplinaria Universidad de la Amazonia - Libro resultado de investigación*. (1er edición. pp. 146). Editorial Universidad de la Amazonia. DOI: 10.47847/9786287693098.3

RESUMEN

El documento registra el proceso de diseño de una tarea para la enseñanza del concepto de razón con incorporación de material didáctico manipulativo, bajo los referentes teóricos del análisis didáctico (Gómez, 2012; Hurtado y Ochoa, 2011) en el marco del proyecto de investigación “Las Prácticas Pedagógicas y su Impacto en la Formación Inicial de Profesores en la Licenciatura en Matemáticas y Física” liderado por el Colectivo de Investigadores en Educación Matemática - CIEM de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de la Amazonía, con el propósito de fortalecer las competencias de los estudiantes del grado séptimo A del Instituto Técnico Industrial de Florencia Caquetá. El proyecto de investigación se estructuró y desarrolló al interior de los espacios académicos de prácticas de formación profesional docente, particularmente los ubicados en la fase III del programa de prácticas de la Licenciatura. El programa de prácticas incorpora en los procesos de formación de los estudiantes, tres fases: a) Fase de caracterización, b) fase de problematización y c) fase de proyección. La fase de proyección establece como propósito que los profesores en formación desarrollen habilidades para identificar los objetivos de aprendizaje, las competencias y capacidades que se lograron alcanzar en los escolares al gestionar las tareas en el aula y proponer acciones de mejora a su diseño en la búsqueda de fortalecer el aprendizaje de los contenidos escolares. De manera particular este capítulo registra los resultados alcanzados en el mejoramiento del aprendizaje de razones y proporciones en escolares de grado 7 a partir del diseño, gestión y evaluación de tareas matemáticas diseñadas desde el análisis didáctico.

Palabras claves: Unidad didáctica, Análisis didáctico, objetivos de aprendizaje, capacidades, competencias matemáticas y concepto de razón y proporción.

ABSTRACT

The document records the process of designing a task for teaching the concept of reason with the incorporation of manipulative didactic material, under the theoretical referents of didactic analysis (Gómez, 2012; Hurtado and Ochoa, 2011) within the framework of the research project "Pedagogical Practices and their Impact on Initial Teacher Training in the Mathematics and Physics Degree" led by the Collective of Researchers in Mathematics Education - CIEM of the Mathematics Degree of the University of the Amazon, with the purpose of strengthening skills of the seventh grade A students of the Industrial Technical Institute of Florencia Caquetá. The research project was structured and developed within the academic spaces of professional teacher training practices, particularly those located in phase III of the Bachelor's internship program. The internship program incorporates three phases into the student training processes: a) Characterization phase, b) Problematization phase, and c) Projection phase. The projection phase establishes as its purpose that teachers in training develop skills to identify the learning objectives, the competences and capacities that were achieved in the schoolchildren by managing the tasks in the classroom and proposing actions to improve their design in the search to strengthen the learning of school content. In particular, this chapter records the results

achieved in improving the learning of ratios and proportions in grade 7 schoolchildren from the design, management and evaluation of mathematical tasks designed from the didactic analysis.

Keywords: Didactic unit, didactic analysis, learning objectives, abilities, mathematical competences and the concept of ratio and proportion.

INTRODUCCIÓN

El documento, está guiado bajo los referentes curriculares de la Licenciatura en Matemáticas y Física (Acuerdo 10 de 2006, Consejo Académico) y los análisis de contenido (Gómez, 2005) estructurados en una unidad didáctica elaborada durante el desarrollo de las practicas intensivas profesionales docentes en el colegio Instituto Técnico Industrial con escolares de grado 7^a. El proyecto registra como propósito fortalecer la competencia de planificación curricular en los estudiantes de la Licenciatura a partir del diseño, gestión y evaluación de unidades didácticas que incorporan la construcción de tareas matemáticas y material didáctico, que llevadas al aula buscan fortalecer la comprensión de los contenidos matemáticos en los escolares.

De manera particular durante el proceso de prácticas en matemáticas se desarrolló el **análisis didáctico de contenido del objeto matemático razones** (Cañadas y Gómez, 2012), en este proceso se buscó identificar la diversidad de significados de los contenidos matemáticos, las distintas formas de ser representados y los fenómenos que les dan sentido.

Una vez definido el análisis de contenido matemático con la mediación de la construcción de mapas conceptuales, se pasó a desarrollar el **análisis didáctico cognitivo del objeto matemático razones** (González y Gómez, 2013), en este análisis se identificó los objetivos de aprendizaje, las capacidades que se esperan activar en los escolares y las competencias matemáticas a las que aporta el diseño de las tareas matemáticas.

Con la información de los análisis anteriores se realizó el **análisis didáctico de instrucción del objeto matemático razones** (Flores et al., 2013), en este análisis se diseñan tareas matemáticas y material didáctico que promueva la comprensión de los contenidos matemáticos en los escolares. Finalmente durante el proceso de práctica docente se realizó el **análisis didáctico de la actuación del objeto matemático razones** (Romero et al., 2013), y se diseñaron instrumentos para identificar: a) el nivel de activación de capacidades, fortalecimiento de competencias matemáticas y alcance de

los objetivos de aprendizaje en los escolares durante el desarrollo de las tareas (diseño y gestión del diario del profesor), b) nivel de satisfacción de los escolares al realizar las tareas (diseño de matematografo) y c) nivel de comprensión de la tarea y el contenido matemático en los escolares (semáforo cognitivo).

Planteamiento del problema y justificación.

Los lineamientos de calidad para las licenciaturas en educación para los programas de formación inicial de profesores de matemáticas del MEN (2014), plantean la necesidad de saber articular la práctica pedagógica a los diversos contextos, así como la construcción de un entorno para los educadores en formación, en el cual se forme un profesional para la educación y no un personaje que opera procesos y procedimientos. La UNESCO (2014) plantea la necesidad de mejorar las prácticas pedagógicas empezando por la realización de cambios en la formación inicial de profesores en las universidades, así mismo, como en la formación durante los años de trabajo, experiencia y vivencias en la institución. En este sentido, se debe buscar que los docentes piensen y reflexionen sobre sus concepciones y prácticas de enseñar matemáticas de tal forma que exista un desarrollo profesional y crecimiento personal en las formas, acciones y desarrollos de trabajo con los estudiantes, de manera que, se fortalezca su crecimiento como grupo social, así como sujeto. De la misma manera, la ley 115 de 1994, señala en el artículo 109 que la formación del educador se debe regir dentro de un marco de la más alta calidad científica y ética, enmarcada dentro de unas finalidades que se basan en “desarrollar la teoría y la práctica pedagógica como parte fundamental del saber del educador, además de consolidar la investigación como parte fundamental en el campo pedagógico y científico” (p. 23).

La resolución 18583 (MEN, 2017) reconoce el papel relevante de las prácticas en la formación del profesor. Mejorar la formación de los docentes mediante la incorporación de programas de formación que promuevan el desarrollo de prácticas reflexivas que contribuyan a formar profesores críticos y reflexivos, deben ser las metas que alcanzar. La práctica docente, debe ser una acción en la cual el maestro de aula procure innovar, profundizar y transformar el proceso de aprendizaje en los estudiantes (Castro, Peley y Morillo, 2006).

La práctica docente presenta la oportunidad para que el profesor de matemáticas pueda reflexionar, explicar y discutir sus prácticas basados en sus conocimientos, producto de su experiencia. A través de las prácticas, adquieren información que les permite conocer y mejorar estrategias de aprendizaje en sus alumnos, buscando mejorar la calidad de la educación en matemática (Serres, 2007).

Ahora bien, dentro de los procesos de enseñanza que se presentan en las aulas de clase, normalmente el profesor de matemáticas hace uso de actividades basadas en la implementación de ejercicios mecánicos, metodologías desarticuladas, dejando de lado la relación con el mundo real. Calvo (2008), plantea que los procesos de enseñanza nunca podrán ser positivos si se propician ambientes estáticos y metodologías inadecuadas basadas en actividades matemáticas fomentadas en la memorización, en donde la práctica se base en la utilización de la pizarra, limitada participación de los alumnos en los procesos de aula, poco fortalecimiento *hacia el pensamiento analítico y reflexivo* y dejar de lado los conocimientos previos de sus alumnos como si fuesen improductivos.

En el marco de los referentes situados, se define como problema ¿Cuáles son las prácticas de enseñar matemáticas de profesores en formación, al diseñar gestionar y evaluar en el aula tareas matemáticas referidas al contenido razón y proporción?

METODOLOGÍA

Como se ha planteado en apartados anteriores el método incorporado en los proyectos de investigación corresponde al análisis didáctico. En particular, Rico (1997), asume el conocimiento didáctico (CD) como el instrumento que permite al profesor de matemáticas desarrollar actividades profesionales de planificación curricular y diseño de unidades didácticas. Este conocimiento está relacionado básicamente con: a) El concepto de currículo, sus dimensiones y niveles de reflexión. b) Una fundamentación teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; igualmente sobre los principios y criterios que sostienen los procesos de evaluación. c) Una consideración particular sobre los contenidos del currículo y su estructura conceptual (“no exclusivamente formal y técnica”). e) Un análisis cognitivo sobre cada uno de los distintos contenidos. f) Un análisis semiótico de los contenidos y sus implicaciones didácticas. g) Un análisis fenomenológico de los contenidos y su didáctica. h) Un análisis epistemológico e histórico. i) Análisis y valoración de los contextos en los que se presenta cada concepto y de sus significados y usos. j) Revisión y reflexión sobre los materiales, recursos y tecnologías con los que se pueden considerar y trabajar estos contenidos y conceptos. k) La diversidad de representaciones utilizadas para cada sistema conceptual, junto con algunas de las modelizaciones usuales de los correspondientes conceptos. Gómez y Rico (2002), articulan estos conocimientos en tres categorías: 1. Noción y contenidos del currículo; 2. Nociones de didáctica de la matemática relevantes para el tópico, situación o problema; 3. Integración de noción y contenidos del currículo y nociones de didáctica de la matemática en una estructura matemática. El análisis didáctico (AD) lo postulan “como la descripción de la manera ideal” de realizar actividades

de diseño curricular a nivel local”, y caracterizan el conocimiento didáctico (CD) como la integración de las tres categorías.

Tabla 1.
Resumen de las categorías conceptuales que sustentan el análisis didáctico.

		Dimensiones del currículo			
		Conceptual	Cognitiva	Formativa	Social
Niveles	Planificación	Contenidos	Objetivos	Metodología	Evaluación
	Análisis	De contenido	Cognitivo	De instrucción	De actuación
	Conocimientos generales	Estructura conceptual - procedimental; sistemas de representación; fenomenología y modelización	Aprendizaje y comprensión en matemáticas; errores y dificultades	Materiales y recursos; resolución de problemas	Análisis de tareas; evaluación formativa
	Conocimientos específicos	Aplicación de las herramientas a la estructura matemática particular.			

Fuente: Rico (1997, p. 31).

De acuerdo a los referentes citados, el proyecto de investigación se organiza a partir de cuatro fases estrechamente vinculadas a la estructura del análisis didáctico.

El capítulo muestra el desarrollo del ciclo del análisis didáctico referido al contenido matemático, particularmente la identificación de diferentes significados, formas de representar y fenómenos que los sustentan (análisis de contenido), los objetivos de aprendizaje, las capacidades y competencias definidas para ser aprendido por los escolares (análisis cognitivo), el diseño de tareas matemáticas y material didáctico para promover su comprensión en el aula (análisis de la instrucción) y la evaluación de los aprendizajes logrados (análisis de la actuación), (Gómez y Lupiáñez, 2007; Gómez et al., 2014).

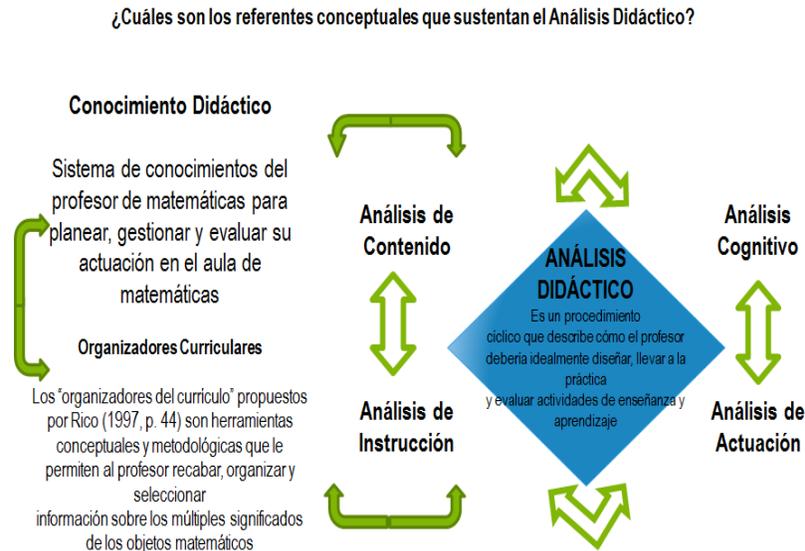
MATERIALES Y MÉTODOS

Como se ha planteado en apartados anteriores, el método incorporado en los proyectos de investigación corresponde al análisis didáctico. En particular, Rico (1997), asume el conocimiento didáctico (CD) como el instrumento que permite al profesor de matemáticas desarrollar actividades profesionales de planificación curricular y diseño de unidades didácticas. Este conocimiento está

relacionado básicamente con: a) El concepto de currículo, sus dimensiones y niveles de reflexión. b) Una fundamentación teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; igualmente sobre los principios y criterios que sostienen los procesos de evaluación. c) Una consideración particular sobre los contenidos del currículo y su estructura conceptual (“no exclusivamente formal y técnica”). e) Un análisis cognitivo sobre cada uno de los distintos contenidos. f) Un análisis semiótico de los contenidos y sus implicaciones didácticas. g) Un análisis fenomenológico de los contenidos y su didáctica. h) Un análisis epistemológico e histórico. i) Análisis y valoración de los contextos en los que se presenta cada concepto y de sus significados y usos. j) Revisión y reflexión sobre los materiales, recursos y tecnologías con los que se pueden considerar y trabajar estos contenidos y conceptos. k) La diversidad de representaciones utilizadas para cada sistema conceptual, junto con algunas de las modelizaciones usuales de los correspondientes conceptos.

Gómez y Rico (2002), articulan estos conocimientos en tres categorías: 1. Noción y contenidos del currículo; 2. Nociones de didáctica de la matemática relevantes para el tópico, situación o problema; 3. Integración de 1 y 2 en una estructura matemática. El análisis didáctico (AD) lo postulan “como la descripción de la manera „ideal“ de realizar actividades de diseño curricular a nivel local”, y caracterizan el conocimiento didáctico (CD) como la integración de las tres categorías. En la siguiente figura se presenta un resumen de las categorías conceptuales que sustentan el análisis didáctico.

Figura 1.
Análisis didáctico y organizadores del currículo.



Fuente: Hurtado y Ochoa (2011, p. 7).

De acuerdo a los referentes citados, el proyecto de investigación se organiza a partir de cuatro fases estrechamente vinculadas a la estructura del análisis didáctico.

Tabla 2.
Estructura metodológica del proyecto.

FASE	PROPOSITO	ACTIVIDAD	PRODUCTO
Fase I De Diseño	Desarrollar el análisis de contenido del contenido matemático que se abordara en el aula, diseñar tareas de aprendizaje referidas al contenido físico y/o matemático para gestionar en el aula y construir material didáctico que promueva el aprendizaje en los escolares. Análisis de contenido, cognitivo y de instrucción.	Diseño de estructura conceptual, sistemas de representación y fenomenología del contenido matemático y/o físico.	Estructuras y subestructuras conceptuales elaboradas por los equipos de estudiantes practicantes con la estrategia de mapas conceptuales que contengan la diversidad de significados del contenido, sus diversas formas de ser representado y la fenomenología que le da sentido.
		Diseño de tareas de aprendizaje del contenido matemático y/o físico concertado con el profesor cooperantes para gestionar en el aula.	Diseño de tareas diagnósticas Diseño de tareas de aprendizaje Diseño de tareas de evaluación.

Fase II De gestión	Gestionar en el aula las tareas de aprendizaje diseñadas para evaluar el impacto logrado en el aprendizaje de los escolares. Análisis de actuación.	Tareas diagnosticas Tareas de aprendizaje Tareas de evaluación	Tareas gestionadas en el aula
Fase III De Evaluación	Diseñar instrumentos de evaluación, gestionar en el aula y sistematizar resultados que permita identificar el impacto logrado en el aprendizaje de los escolares. Análisis de actuación.	Diseño de instrumentos de evaluación Aplicación de instrumentos Sistematización de resultados	Instrumentos de evaluación Aplicación de instrumentos Informe de diseño, gestión y evaluación.
Fase IV De socialización de resultados	Realizar la 2da Feria de socialización de experiencias en prácticas de formación profesional docente en estudiantes de licenciatura en matemáticas y física. Análisis de actuación.	Diseño de poster por equipos de estudiantes practicantes Realización de compendio de tareas para entrega a la IE Realización de la feria	Posters Documento compendio de tareas de aprendizaje Memorias de la feria

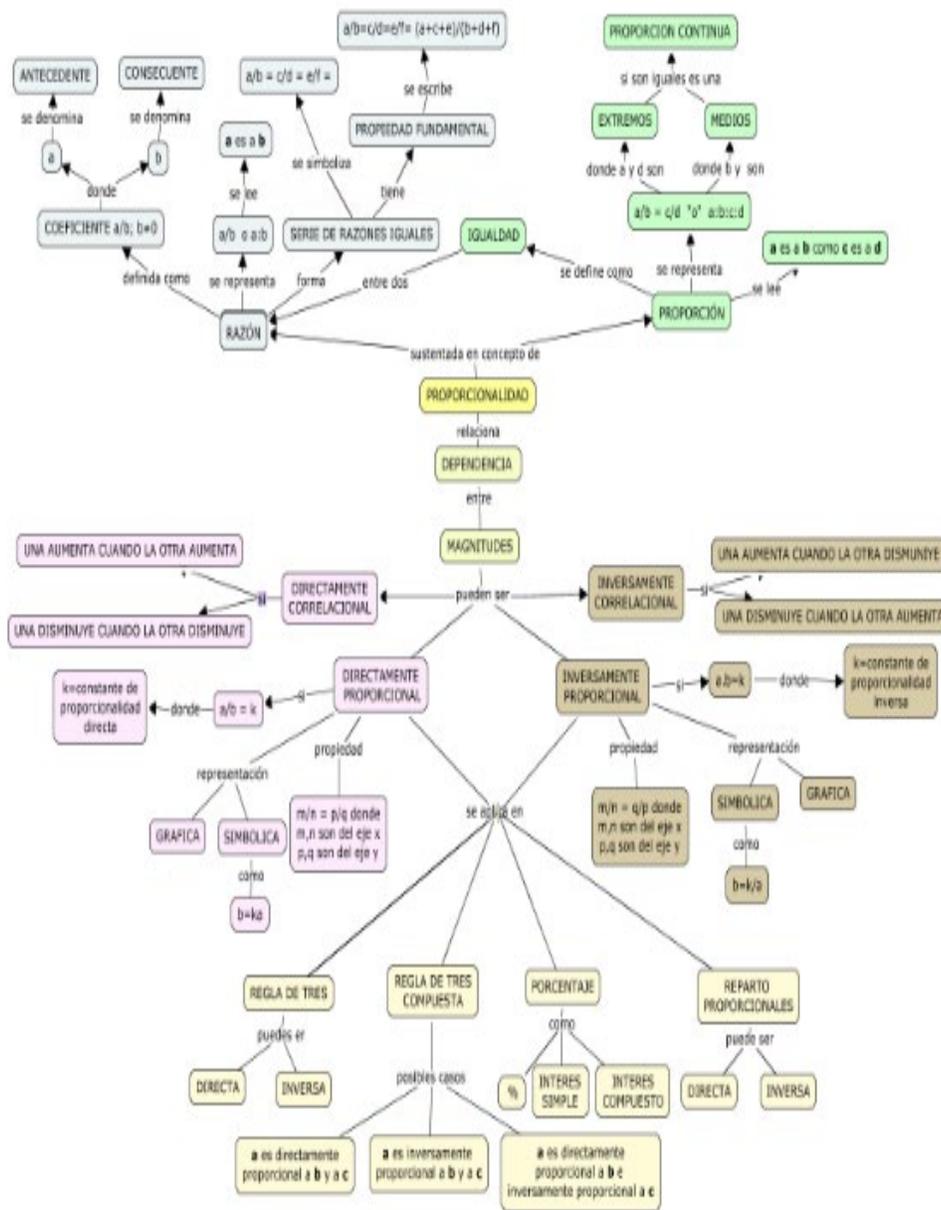
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presentación de los análisis y resultados están referidos al proceso de práctica intensiva en matemáticas en el colegio Instituto Técnico Industrial como un proceso de sistematización de la misma práctica (Marinez, 2013), situación que se diseñó para los escolares de grado 7A teniendo en cuenta los referentes curriculares, y el proceso de construcción, gestión, aplicación y evaluación de las tareas elaborados para el objeto matemático de razones y proporciones. Los resultados se presentan a partir de la estructura del ciclo del análisis didáctico.

Resultados referidos al análisis de contenido

Para el desarrollo del análisis didáctico de contenido, se tomó como recurso el mapa conceptual. En la figura 2, se presenta el mapa asociado al contenido razones y proporciones, la construcción permite identificar las relaciones que se establecen entre las estructuras y subestructuras en torno a la multiplicidad de significados asignados al contenido, sus diversas formas de ser representado y la fenomenología que lo sustenta.

Figura 2.
Mapa conceptual referido a razones y proporciones.



Fuente: Hurtado y Ochoa (2011, p. 12).

Resultados referidos al análisis cognitivo.

Una vez desarrollado el análisis de contenido, se realiza el análisis didáctico cognitivo, en este análisis se identifica los objetivos de aprendizajes, las capacidades que se esperan activar en los escolares y las competencias matemáticas a las que se espera contribuir con la aplicación de la tarea matemática.

Resultados referidos al análisis de instrucción.

Al recolectar la información del análisis cognitivo se pasa a desarrollar el análisis de instrucción, en este análisis de manera particular se construye:

Tareas matemáticas: En particular para la unidad didáctica se diseñaron tres tipos de tareas, una diagnóstica, seis de aprendizaje y una de evaluación. Las tareas matemáticas diagnósticas se diseñaron con el objetivo de identificar los conocimientos previos de los escolares asociados al contenido matemático, los errores y dificultades que abordaron la solución de las tareas. Las **tareas matemáticas de aprendizaje**, se diseñaron con el objetivo de fortalecer la comprensión del contenido matemático.

Tabla 3.
Objetivo de aprendizaje, capacidades y competencias asociadas a razones y proporciones.

Objetivo de aprendizaje								
<i>Representar simbólica y gráficamente la razón y resolver problemas de aplicación.</i>								
Nº	Capacidades	Competencias						
		PR	AJ	C	RP	R	LS	M
CAPACIDADES COGNITIVAS								
C1	Identifica las formas de escribir simbólicamente una razón.	X					X	
C2	Describe situaciones cotidianas en las que utiliza razones.	X		X				
C3	Identifica y representa una razón.				x		X	
CAPACIDADES PROCEDIMENTALES								
C4	Propone y argumenta situaciones cotidianas a partir de las razones dadas.		X	X			X	
C5	Halla los términos desconocidos en una razón.	X			x			x
C6	Escribe expresiones verbales de situaciones cotidianas como una razón.	X					X	x
CAPACIDADES AFECTIVAS								
C7	Demuestra interés al resolver problemas de aplicación.	X			X	X		x
C8	Genera curiosidad por el aprendizaje de las razones.	X			X	X		x

Una vez definidos los objetivos de aprendizaje, las capacidades que se espera activar en los escolares y las competencias matemáticas (competencias pisa) a las que se espera aportar, se diseñan las tareas matemáticas en el marco del **análisis de la instrucción**.

Resultados referidos al análisis de instrucción.

Al recolectar la información del análisis cognitivo se desarrolló el análisis de instrucción, en este análisis de manera particular se diseñaron:

Tareas matemáticas: En particular para la unidad didáctica se diseñaron tres tipos de tareas, una diagnóstica, seis de aprendizaje y una de evaluación. La **tarea matemática diagnóstica** se diseñó con el objetivo de identificar los conocimientos previos de los escolares asociados al contenido matemático, los errores y dificultades que se presentaron al desarrollar la tarea. Las **tareas matemáticas de aprendizaje**, se diseñaron con el objetivo de fortalecer la comprensión del contenido matemático, e incorporación del material didáctico. Las **tareas matemáticas de evaluación**, se diseñaron con el objetivo de identificar el impacto logrado en los escolares respecto al mejoramiento en la comprensión del contenido matemático razones y proporciones. En la siguiente tabla se registra el tipo de tareas y el nombre que sustentaron en la unidad didáctica.

Tabla 4.

Tipo de tareas que estructuran la unidad didáctica.

Tipo de tarea	Nombre de la tarea
Tarea diagnóstica	Los cumpleaños de Daniel.
Tareas de aprendizaje	Tapas premiadas.
	Promoción de mini balones de pony malta.
	Ayudemos a Bob el constructor a enchapar.
	Las vacaciones de la familia López.
Tareas de evaluación	Construyendo el negocio de mi tío.

Material didáctico.

Otra de las construcciones curriculares logradas en el desarrollo de la investigación lo constituyo el diseño del material didáctico manipulativo. Para el caso de la tarea que se tomó como referente en los resultados, se incorporó la construcción y uso de una tabla elaborada en cartón paja donde se relaciona dos magnitudes, tapas elaboradas en cartón y mini balones de chocolate. La utilización del material manipulativo favorece la comprensión de las razones y proporciones desde su relación – parte todo

en el contexto de magnitudes continuas y discretas, dado que permite al escolar una representación continua y discreta de las cantidades y establecer relaciones entre sus partes. Para el presente documento se tomó como referente los resultados obtenidos en la gestión y evaluación de la tarea matemática de aprendizaje “**Tapas premiadas**”.

Resultados referidos al análisis didáctico de actuación.

Gómez (2012) señala que con el análisis de actuación se pretende establecer: 1. cuáles son los logros alcanzados por los estudiantes a partir de las tareas de aprendizaje; 2 la estructura y las subestructuras de las tareas contribuye a generar competencias matemáticas en los escolares y superar los errores y dificultades diagnosticadas en el aula; 3. El diseño y la gestión de las unidades didácticas contribuyen al aprendizaje de los estudiantes. Para el alcance de los objetivos descritos se diseñaron instrumentos que se describen a continuación.

Instrumentos Diseñados para conocer el aprendizaje logrado desde la perspectiva de los escolares.

Tomando como referente los aportes de Gómez (2012), para conocer los procesos de evaluación y auto evaluación de su propio aprendizaje, el autor propone que cada alumno lleve un diario, que incluirá sus percepciones en el **dominio cognitivo** y en el **dominio afectivo**. Con respecto a la auto evaluación del **progreso cognitivo**, se incorporó el **semáforo cognitivo**. Para el uso de este instrumento se provee al alumnado de pegatinas en forma de circulitos verdes, amarillos y rojos con las que ellos pueden indicar el grado de comprensión percibida de determinados aspectos de la tarea. En caso de que no sea posible proporcionar pegatina a los escolares, ellos pueden utilizar lápices de colores (verdes, amarillo y rojo) para registrar su información.

El semáforo y el matematógrafo incorpora las capacidades que se esperan activar en los escolares con la solución de la tarea, a continuación, se presenta las evidencias del desarrollo y evaluación de las tareas realizadas por los escolares durante el proceso de prácticas en matemáticas en el grado 7 A en la institución educativa técnico industrial, diseñados para la tarea “**Tapas premiadas**”

Figura 3.
Semáforo cognitivo de la tarea matemática Tapas Premiadas.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
Acreditado de Alta Calidad
Resolución No. 2120 (2003) 4650 (2008) Y 1087 (2014)

DIARIO DEL ESTUDIANTE
MATEMATOGRAFO: TAREA N° 1

TAREA DE APRENDIZAJE: TAPAS PREMIADAS
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: *Julietta Adriana Paonessa F.* FECHA: *28-04-16*

El tema de la tarea me pareció cercano y familiar.
La tarea me pareció cuestionamientos que ya tenía.
Comprendí lo que la tarea me pedía.
La tarea me pareció un reto y me sentí motivado para resolverla.
Me fue posible reconocer que tan buena fue mi respuesta la tarea.

Figura 4.
Matematografía tarea matemática Tapas Premiadas.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA
MIT. 891.190.346-1
FLORENCIA - CAQUETA - COLOMBIA

SEMAFORO COGNITIVO
DIARIO DEL ESTUDIANTE "SEMAFORO DE APRENDIZAJE PARA RAZONES"

TAREA DE APRENDIZAJE 1: TAPAS PREMIADAS
Nombre del estudiante: *Julietta Adriana Paonessa Franco* Fecha: *26/abril/2016*

Identifica las formas de escribir simbólicamente una razón.	Describe situaciones cotidianas en las que utiliza razones.	Identifica y representa una razón.	Propone y argumenta situaciones cotidianas a partir de las razones dadas.
Halla los términos desconocidos en una razón.	Escribe expresiones verbales de situaciones cotidianas como una razón.	Demuestra interés al resolver problemas de aplicación.	Genera curiosidad por el aprendizaje de las razones.

Nota: Instrumentos diseñados para conocer el aprendizaje logrado desde la perspectiva del profesor.

Gómez (2012), propone el diario del profesor como instrumento para conocer el desempeño de los escolares al resolver tareas matemáticas. En este instrumento el autor sugiere incluir (a) las previsiones para cada tarea en cuanto a aprendizaje del alumnado y en cuanto a su propio proceso de enseñanza, (b) las observaciones que realice en la clase y (c) los ajustes que de ellas se deriven. Se

sugiere que el profesor prepare una ficha de cada tarea en la que se incluya todos los aspectos de su planificación. Esta ficha debe incluir, para cada tarea, su formulación, su meta, el objetivo al que pretende contribuir, los errores, los materiales y recursos que implica, los esquemas de agrupamiento e interacción previstos, su significatividad y su complejidad prevista, su función dentro de la secuencia de tareas, su relación con las tareas anteriores y su temporalización. El formato diseñado sirvió de guía para la observación y el registro de la información durante la implementación de la tarea, se debió diseñar el formato del diario de tal forma que permitiera el registro rápido y sistemático de la información.

A continuación, se presenta el diario del profesor diseñado para recopilar la información durante el desarrollo de la tarea 1 por los escolares.

Tabla 5.

Diario del profesor aplicado a los estudiantes del grado séptimo A, de la Institución Educativa Técnico Industrial.

NOMBRE DE LA TAREA: TAPAS PREMIADAS		
COMPONENTE DE OBSERVACION	INDICADOR DE OBSERVACION	REGISTRO DE OBSERVACIONES
Compartir La Meta De La Tarea Con Los Escolares	¿Resultó significativo compartir la meta de la tarea y dotarla de significado con respecto a los criterios de logro compartidos al principio del objetivo?	Fue agradable porque al socializar las actividades resueltas por los escolares ayudo a construir el conocimiento matemático del objeto matemático razones y proporciones a través de la zona de desarrollo próximo y activar las capacidades necesarias en el estudiante para estimular el proceso de aprendizaje y evaluación en la formación de los escolares.
	¿Resultó efectivo? ¿Por qué?	Por supuesto que se produjo el efecto esperado en los escolares de motivar el proceso de aprendizaje y evaluación al resolver las guías de aprendizaje y socializarlo entre los escolares, al compartir las experiencias, preguntas y anécdotas que dejo la realización de cada actividad. Porque genero motivación en los escolares a la hora de realizar las tareas y se apropiaron de las competencias matemáticas para resolver ejercicios de razones y proporciones.
	¿Comprendieron la meta los escolares y lograron autoevaluarse con respecto e ella?, ¿en qué medida?	Si, ya que se observó en los escolares la activación de la capacidad cognitiva de hallar las razones desconocidas en los ejercicios propuestos en las tareas de aprendizaje y evaluativa.

<p>Caminos de aprendizaje que los escolares ponen en juego: Las secuencias de capacidades identificadas dentro de los caminos de aprendizaje previstos de una tarea deben facilitar el proceso de observación de en qué medida y de qué manera la clase y/o distintos grupos de alumnos dentro de ella logran las expectativas de aprendizaje previstas para la tarea en cuestión. También ha de observarse los errores que salieron a la luz cuando los estudiantes abordaron la tarea.</p>	<p>¿Se manifestaron los errores previstos a lo largo de los caminos? Si no, por qué.</p>	<p>Las actividades transcurrieron sin inconvenientes, dado que el aprendizaje de la tarea con el manejo del material manipulativo motivo a los escolares a realizar las tareas matemáticas haciendo uso de material manipulativo para comprender los conceptos, términos y hechos propuestos en las guías de aprendizaje.</p>
	<p>¿Surgieron otros previstos? ¿Cuáles?</p>	<p>no Ningún imprevisto se presentó durante el desarrollo de la tarea de aprendizaje con el uso del material manipulativo.</p>
	<p>¿En qué grupos de estudiantes?</p>	<p>Todos los escolares de grado 7 A del colegio la industrial en Florencia, Caquetá resolvieron los ejercicios de las tareas diseñadas para comprender los conceptos y resolver ejercicios de aplicación con las razones y proporciones.</p>
<p>Ayudas: Para cada tarea se diseñaron ayudas para proporcionar en el caso de que los estudiantes incurrieran en los errores previstos.</p>	<p>¿Cuáles se aplicaron?</p>	<p>Se aplicó “el sabias” y el recuerda que para proporcionarle a los escolares nociones y aspectos claves para entender y comprender los nuevos objetos matemáticos adquiridos sobre razones y proporciones durante el desarrollo de cada actividad de las tareas.</p>
	<p>¿Hizo falta idear nuevas ayudas? ¿Por qué?</p>	<p>No hizo falta idear nuevas ayudas para guiar a los escolares a resolver los ejercicios de las actividades de las tareas porque solo con la utilización de las herramientas manipulativas y la ayuda de los recuerda que y “el sabias” que se diseñaron para las guías de aprendizaje fueron suficientes para resolver los ejercicios propuestos y sirvieron como insumo para socializar, y compartir las tareas.</p>
<p>Materiales y recursos: El diseño de algunas tareas contempla la utilización de algún material o recurso. Su uso por parte de los alumnos.</p>	<p>¿Transcurrió de la forma prevista?</p>	<p>Las tareas transcurrieron de la forma prevista porque el material manipulativo que se propuso para resolver ejercicios sobre razones género en el estudiante la apropiación del significado de los conceptos y la competencia comunicar al socializar sus experiencias adquiridas durante el desarrollo de las tareas con el resto de sus compañeros.</p>
	<p>¿Aparecieron ventajas o inconvenientes que no se habían tenido en cuenta?</p>	<p>Durante el desarrollo de las tareas se presentaron ventajas con la utilización del material manipulativo en los escolares al hallar el antecedente y el consecuente de una razón al manipular el material diseñado para el desarrollo de las actividades el escolar encontraba las respuestas para resolver los ejercicios.</p>
	<p>¿Qué repercusiones tuvo a nivel cognitivo?</p>	<p>Algunos estudiantes no tenían fundamentos previos en operaciones</p>

		básicas como la división y la multiplicación.
	¿Y a nivel afectivo?	Se cumplieron con las actividades diseñadas para el grado 7 A de la mejor manera dejando una profunda enseñanza a los docentes practicantes sobre el proceso de evaluación al convertirlo en un proceso dinámico y constructivo.
Agrupamiento y gestión de la comunicación	Los agrupamientos previstos, ¿pudieron llevarse a cabo y resultaron adecuados para propiciar el aprendizaje?	Los agrupamientos previstos con los estudiantes al resolver los ejercicios propuestos en las guías de aprendizaje contribuyeron a compartir las ideas y conocimientos previos con los nuevos objetos matemáticos adquiridos involucrando el proceso de aprendizaje en un proceso dinámico y constructivo.
	Las preguntas específicas para fomentar el desarrollo y la expresión del pensamiento matemático durante la tarea, ¿dieron juego durante las interacciones?	Durante la tarea el estudiante se motivó a plantearse nuevas situaciones de la vida cotidiana para resolver ejercicios con la ayuda del material manipulativo.
	¿Hubo dificultades al respecto?, ¿qué juego dieron?	Ninguna dificultad se presentó durante el desarrollo de las actividades de cada tarea y la socialización de las experiencias adquiridas con la utilización del material manipulativo para resolver ejercicios.
	La comunicación matemática es una competencia que puede tardar en desarrollarse, puesto que no suele practicarse en las aulas habitualmente. En este sentido, ¿se notó un progreso a la medida que los estudiantes resolvían los ejercicios de la tarea 1?	Si se notó un avance en el desarrollo de los ejercicios propuestos en la tarea a medida que los estudiantes interactuaban con el material manipulativo y comunicaban sus experiencias con sus compañeros para resolver los ejercicios propuestos. Porque indagaban, compartían experiencias y se proponían nuevas situaciones los escolares para resolver ejercicios sobre razones y proporciones.
Temporalización	¿Transcurrió la tarea según los tiempos previstos en el caso de sus distintas partes?	Se cumplió con el cronograma de actividades y al contrario de lo previsto los estudiantes rindieron académicamente de lo que se esperaba durante el desarrollo de las tareas, ya que la institución educativa técnico industrial en varias ocasiones interrumpió el proceso de práctica profesional docente por factores como izadas de bandera o eventos internos de la institución educativa que requería la presencia de toda la comunidad educativa.

	¿Hubo que acelerar el ritmo de la clase para ajustarse a lo previsto o, por el contrario, los alumnos terminaron antes de lo planificado para la tarea o alguno/s de sus apartados?	En ningún momento se aceleró el aprendizaje de los estudiantes al contrario de lo previsto los escolares resolvieron los ejercicios a tiempo para socializar las experiencias adquiridas durante la utilización del material manipulativo con sus compañeros para resolver los ejercicios propuestos.
Complejidad	¿Tuvo la tarea la complejidad prevista para la clase en su conjunto?	Para la mayoría de los estudiantes no hubo complejidad durante el desarrollo de la tarea número uno, solo para algunos escolares presentaron dificultad al realizar operaciones básicas como la división y la multiplicación para resolver los ejercicios propuestos.
	¿Hubo alumnos o grupos de alumnos para los que resultó más o menos compleja de lo previsto? ¿Por qué?	Todos los escolares comprendieron los procedimientos para resolver y hallar los términos desconocidos en las razones propuestas en las tareas de aprendizaje.
Significatividad: Para la tarea se hicieron previsiones con respecto a la significatividad que podía tener para los alumnos e incluso se introdujeron elementos para fomentarla.	¿Cómo de significativa les resultó la tarea? ¿Surtieron el efecto deseado los aspectos introducidos? En caso negativo, ¿por qué?	La evaluación dinámica gestiona la motivación de los escolares al realizar las tareas de aprendizajes y la socialización de las experiencias adquiridas con el uso del material manipulativo ayudo a los profesores y estudiantes a cambiar la metodología de enseñanza de los objetos matemáticos.
Función de la tarea dentro de la secuencia	Las previsiones que se hicieron con respecto a la función de la tarea y su ubicación en la secuencia, ¿resultaron acertadas?	Las previsiones que se hicieron con respecto a la función de la tarea y su ubicación en la secuencia resultaron acertadas con la adecuada manipulación del material manipulativo para resolver los ejercicios propuestos para identificar el antecedente y el consecuente de una razón por lo que no se presentó dificultades con las tareas desarrolladas en el aula de clase.
	¿Qué variaciones hubo? ¿Por qué?	No hubo ningún cambio en la interpretación de los datos en las guías de aprendizaje, porque el material permitió la solución de la guía.

Identificación de resultados

En este apartado se registran los resultados obtenidos con la gestión de la tarea referida a la activación de capacidades y a la superación de errores y dificultades.

Resultados referidos a la activación de capacidades.

La siguiente tabla registra el número de escolares y el porcentaje en el nivel de activación de las capacidades.

Tabla 6.

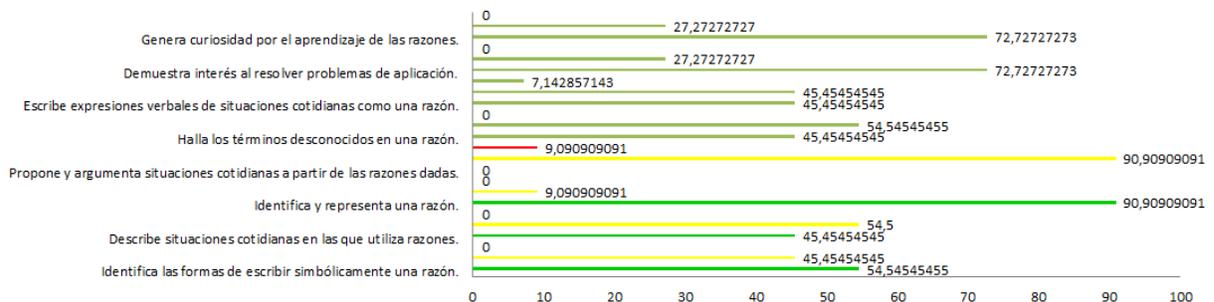
Nivel de activación de capacidades con gestión de la tarea.

C	DESCRIPCIÓN DE LA CAPACIDAD	No. Escolares	%
C1	Identifica las formas de escribir simbólicamente una razón.	11	100%
C2	Describe situaciones cotidianas en las que utiliza razones.	11	100%
C3	Identifica y representa una razón.	11	100%
C4	Propone y argumenta situaciones cotidianas a partir de las razones dadas.	10	90%
C5	Halla los términos desconocidos en una razón.	11	100%
C6	Escribe expresiones verbales de situaciones cotidianas como una razón.	11	100%
C7	Demuestra interés al resolver problemas de aplicación.	11	100 %
C8	Genera curiosidad por el aprendizaje de las razones.	11	100%

En la figura 5 se logra visualizar el comportamiento en el nivel de activación de las capacidades en los escolares.

Figura 5.

Nivel de activación de capacidades con gestión de la tarea.



De acuerdo a la información registrada en la tabla 6 y la figura 5, se logra identificar que:

Las capacidades C1, C2, C3, C5, C6, C7, C8 lograron mayor nivel de activación en los escolares en un 100%. La Capacidad C4 fue la que logro menor nivel de activación en un 90 %. Siguiendo el análisis de la información, se describirá el color que fue asociado en la figura 5 según el diagrama de barras y las capacidades descritas anteriormente:

- ✓ **Color Verde:** Significa que la capacidad fue activada y desarrollada por el escolar durante las tareas de aprendizaje.

- ✓ **Color Amarillo:** Significa que la capacidad fue activada y desarrollada por el alumno con algunas falencias durante el proceso de aprendizaje.
- ✓ **Color Rojo:** Significa que la capacidad no fue activada y desarrollada por el estudiante durante el proceso de aprendizaje.

Resultados referidos al nivel de superación de errores y dificultades.

En este apartado se registran los errores y dificultades identificados en la tarea diagnóstica y los que perduraron y se lograron superar con la aplicación de la tarea “**Tapas Premiadas**”.

Tabla 7.
Errores y dificultades identificados en la tarea diagnóstica.

N°	Dificultad	Errores	%
D1	No argumenta ni justifica que es una fracción.	Responden equivocadamente ante el concepto de fracción	45,5
D2	No identifica ni halla fracciones.	No reparten adecuadamente la unidad	27,2
D3	No ordena fracciones gráficas y analíticamente	Presentan confusión ante como ordenar una fracción	45,45
D4	No representa geoméricamente el concepto de fracción.	Representan la fracción de forma errónea y no hace uso del concepto.	54,54
D5	No identifica la relación de fracciones con material manipulativo.	Responde equivocadamente al material manipulativo en el momento de identificar la fracción	36,36
D6	No realiza operaciones entre fracciones.	Confunde la suma de fracciones por la multiplicación entre fracciones	54,54
D7	No demuestra interés al resolver problemas con material manipulativo.	No hace uso del material para resolver problemas	45,45
D8	No genera curiosidad por el aprendizaje de fracciones.	Se distrae fácilmente, y se muestra desinteresado ante el aprendizaje de fracciones	27,27

De acuerdo a la tabla, se logra identificar que la mayor dificultad asociada a la comprensión del contenido matemático está ubicada en la D4 y D6 y la de menor registro está ubicada en la D2 y D7.

En la tabla 8 se logra observar la superación de la dificultad D4 y D6 de la tarea diagnóstica y los errores asociados a la misma, los estudiantes con el uso del material manipulativo y el desarrollo de las tareas de aprendizaje logran superar esas dificultades y fortalecen sus conocimientos matemáticos.

Tabla 8.
Porcentajes de errores y dificultades.

N. D.	DIFICULTADES	N. E	ERRORES	SI		NO	
				C	%	C	%
1	No sabe escribir simbólicamente una razón.	E1	Representa equivocadamente una razón.	1	9	10	90
2	No sabe describir situaciones cotidianas en las que se utiliza la razón.	E2	Confunde conceptos	3	27	8	72
3	No identifica ni representa una razón.	E3	Confunde términos.	1	9	10	90
4	No identifica y argumenta situaciones cotidianas a partir de las razones dadas.	E4	No identifica la razón en las situaciones de la vida cotidiana.	3	27	8	72
5	No sabe identificar los términos desconocidos en una razón.	E5	Confunde los términos desconocidos en una razón.	4	36	7	63
6	No reconoce las expresiones verbales de situaciones cotidianas como una razón.	E6	Confunde los conceptos	2	18	9	81
7	No demuestra interés al resolver problemas de aplicación	E7	No se apropian de los métodos y herramientas para resolver problemas de razones.	1	9	10	90
8	No genera curiosidad por el aprendizaje de las razones.	E8	No encuentra interesante el material manipulativo para aprender razones.	1	9	10	90

CONCLUSIONES

La práctica investigativa fue desarrollada en el Instituto Técnico Industrial, de la ciudad de Florencia, Caquetá, con estudiantes de grado séptimo A de edades entre los 11 y 13 años, de estrato social promedio de 1 a 3, con núcleos familiares compuesto en un 72% con ambos padres y de 1 a 5 hermanos. De acuerdo a la sistematización de las tareas desarrolladas por los escolares, se concluye:

- ✓ Que la implementación de materiales manipulativos dentro del estudio y desarrollo del objeto matemático permiten la motivación del aprendizaje en el estudiante, y relaciona el objeto matemático de una manera sencilla con los contextos de la vida cotidiana.
- ✓ Los análisis de contenidos propuestos por Gómez (2007), son una herramienta idónea para la elaboración y diseño de las tareas matemáticas donde la evaluación es vista como un proceso dinámico y constante, donde participa activamente el docente y el estudiante en el proceso de retroalimentación de conocimientos en el aula de clases.
- ✓ Finalmente, se debe de estimular el uso de los materiales y recursos en las aulas de clases para motivar el proceso de construcción de conocimientos en los escolares utilizando adecuadamente las herramientas didácticas y pedagógicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Cañadas, M.; Gómez, P. (2012). Apuntes sobre Análisis de Contenido. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/1983/1/ApuntesModulo2MAD.pdf>
- Calvo, M. I. (2008). "Participación de la comunidad" en P. Sarto y E. Venegas (coords.) Aspectos clave de la Educación Inclusiva (41-58). Salamanca, Publicaciones INICO. Colección Investigación. Recuperado de: <https://sid-inico.usal.es/idocs/F8/FDO22224/educacion-inclusiva.pdf>
- Castro, E.; Peley, R. y Morillo, R. (2006). La práctica pedagógica y el desarrollo de estrategias instruccionales desde el enfoque constructivista. Revista de Ciencias Sociales (Ve), vol. XII, núm. 3. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/280/28014478012.pdf>
- Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994) Ley General de Educación. [Ley 115 de 1994]. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Gómez, P. (2007). Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/444/1/Gomez2007Desarrollo.pdf>
- Gómez, P. y Rico, L. (2002). Análisis didáctico, conocimiento didáctico y formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. Documento no publicado (Informe). Granada: Universidad de Granada. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/376/1/GomezP02-2715.PDF>
- González, M. y Gómez, P. (2013). Apuntes sobre análisis cognitivo. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/2041/1/ApuntesModulo3MAD.pdf>
- Flores, P.; Gómez, P. y Marín, A. (2013). Apuntes sobre análisis de instrucción. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/2061/1/ApuntesModulo4MAD.pdf>
- Gómez, P.; González, M. y Romero, I. (2014). Caminos de aprendizaje en la formación de profesores de matemáticas: objetivos, tareas y evaluación. Recuperado de: http://funes.uniandes.edu.co/3815/1/GomezGonzalezRomeroCaminos_v2.pdf
- Romero, I. y Gómez, P. (2013). Apuntes sobre análisis de actuación. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/2107/1/ApuntesModulo5MAD.pdf>
- Rico, L. (1997). Concepto de currículo desde La educación matemática. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/524/1/RicoL98-2713.PDF>
- Gómez, P. (2005). El Análisis didáctico en la formación de profesores de matemáticas de secundaria. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/394/1/GomezP05-2797.PDF>
- Gómez, P. (2012). La formación de profesores de matemáticas desde el enfoque del análisis didáctico. Conferencia presentada en I Encuentro Internacional de Matemáticas y Física: Conocimiento e Investigación Aplicados a la Educación (12 a 14 de septiembre de 2012). Florencia, Colombia. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/1935/1/Gomez2012Formacion.pdf>
- Gómez, P., Lupiáñez, J. L., (2007). Trayectorias hipotéticas de aprendizaje en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/393/1/GomezP07-2789.PDF>
- Hurtado, E., Ochoa, M. (2011). El análisis didáctico: una posibilidad de integración curricular. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/2350/1/HurtadoEl analisis Asocolme2011.pdf?cv>
- Marinez, C. (2013). Sistematización de una experiencia didáctica que propone integrar algunos contenidos de las asignaturas de física y matemáticas de grado décimo mediante el uso de tic. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/6831/3/>

- Ministerio de educación nacional (2014). lineamientos de calidad para las licenciaturas en educación. Recuperado de: https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-357233_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). Resolución 18583. Por la cual se ajustan las características específicas de calidad de los programas de Licenciatura para la obtención, renovación o modificación del registro calificado, y se deroga la Resolución 2041 de 2016. Bogotá, Colombia.
- Serres, Y. (2007). El rol de las prácticas en la formación de docentes de matemáticas (Tesis de doctorado). México, D. Recuperado de: https://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/doctorado/serres_2007.pdf
- Universidad de la Amazonia. (2006). Acuerdo 10 del Consejo Académico, por el cual se estructura el plan de estudios del programa de Licenciatura en Matemáticas y Física. Florencia, Colombia.
- UNESCO (2014). Estrategia de educación de la UNESCO, 2014-2021. Recuperado de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231288_spa