CAPÍTULO IX

APLICACIÓN DE SITUACIONES DIDÁCTICAS CONTEXUALIZADAS EN LA FORMACIÓN DE LICENCIADOS EN MATEMÁTICAS

Teovaldo García Romero.

Doctor en Ciencia Mención Gerencia de Proyectos. Docente de planta investigador de la Universidad Popular del Cesar. Líder del grupo de Investigación Interdisciplinario PECDUNEG. Categoría A, teovaldogarcia@unicesar.edu.co, ORCID Id. <https://orcid.org/0000-0002-7233-4064>.

Pedro Torres Flórez.

Especialista en Educación Matemática, Universidad de Pamplona Profesor Catedrático Dpto. de Matemáticas y Estadísticas UPC. Facultad Ciencias Básicas y Educación, Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar, Colombia. E-mail: pedrotrortes@unicesar.edu.co, ORCID: 0000-0002-9992-120X.

Marlon de Jesús Rondón Meza.

Post Doctor en Didáctica de la Investigación. Profesor e investigador del Departamento de Matemáticas y Estadísticas de la Universidad Popular del Cesar. Tutor PTA. <https://marlonrondonmeza.com/> Correo electrónico marlonrondonm@unicesar.edu.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4172-8319>.

Harold Valle Fuentes.

Doctor en Educación. Docente Catedrático del Dpto de Matemáticas y Estadísticas Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar, Colombia. Docente, Institución Educativa Milciades Cantillo Costa, Valledupar, Cesar, Colombia. E-mail: haroldvale@unicesar.edu.co, ORCID:0000-0002-4450-3908.

Harris Wrandon Laguna Lamilla.

Msc. En Gestión y evaluación educativa. Profesor Dpto de Matemáticas y Estadísticas, Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar, Colombia. Docente de Aula, IE San José (Educación Media) La Paz, Cesar, Colombia. E-mail: harrislaguna@unicesar.edu.co ORCID 0000-0003-3638-8222.

Resumen

Este capítulo tiene como objetivo analizar los resultados de la aplicación de situaciones didácticas contextualizadas en la formación de licenciados en matemática, aplicado a 35 estudiantes del primer semestre 2020-I, de la Universidad Popular del Cesar, argumentados diacró-

nicamente como un proceso de construcción y deconstrucción, desde los aportes teóricos y las orientaciones de la Teoría de Situaciones Didáctica, (Brousseau, 1998); la Ingeniería Didáctica, (Artigue, 1998); la Transposición Didáctica; Teoría del Triángulo de la Didáctica, permeados por los procesos generales de aprendizaje, los objetos matemáticos y el contexto sociocultural (MEN, 1998) Los fundamentos metodológicos están guiados, por el enfoque racionalista-deductivo, y por los principios rectores de la Ingeniería Didáctica: Análisis preliminar, concepción y análisis a priori, de experimentación y finalmente la fase de análisis a posteriori y evaluación, que permiten concebir el proceso enseñanza de la matemática escolar en lo global, desde, la reconstrucción del saber matemático escolar y escolarizado, en el contexto socio cultural de los estudiantes, con una visión integradora de la interacción del trinomio: docente, saber matemático y estudiante. El registro de la realidad en estudio se inició con el enfoque de la teoría de situaciones didácticas, desde las situaciones didácticas y a-didácticas, en todas sus fases, incluyendo los contextos de secuencias de las descripciones observacionales, la construcción de explicaciones o modelos teóricos; lo mismo, que la fase contrastativa y la aplicativa. Se encontró, que el proceso enseñanza de la matemática escolar, es más productivo desde situaciones didácticas contextualizadas, con actividades socio culturales presentes en su entorno. Además, se logró, la evolución progresiva, de la secuencialización de los objetos matemáticos.

Palabras clave: matemáticas escolares, situación de aprendizaje, situación didáctica contextualizada.

Abstract

This chapter aims to analyze the results of the application of contextualized didactic situations in the training of mathematics graduates, applied to 35 students of the first semester 2020-I, of the Popular University of Cesar, argued diachronically as a process of construction and deconstruction, from the theoretical contributions and the orientations of the Didactic Theory of Situations, (Brousseau, 1998); Didactic Engineering, (Artigue, 1998); the Didactic Transposition; Theory of the Triangle of Didactics, permeated by the general learning processes, mathematical objects and the sociocultural context (MEN, 1998) The methodological foundations are guided by the rationalist-deductive approach, and by the guiding principles of Didactic Engineering: Preliminary analysis, conception and a priori analysis, of experimentation and finally the a posteriori analysis and evaluation phase, which allow conceiving the teaching process of school mathematics in the whole, from the reconstruction of school and schooled mathematical knowledge, in the context socio-cultural of the students, with an integrating vision of the interaction of the trinomial: teacher, mathematical knowledge and student. The register of the reality under study began with the approach of the theory of didactic situations, from didactic and a-didactic situations, in all its phases, including the contexts of sequences of observational descriptions, the construction of explanations or models theorists; the same, that the contrasting phase and the application. It was found that the teaching process of school mathematics is more productive from contextualized didactic situations, with socio-cultural activities present in its environment. In addition, the progressive evolution of the sequencing of mathematical objects was achieved.

Keywords: contextualized didactic situation, learning situation, school mathematics.

Identificación del Proyecto

Este artículo, es producto del proyecto de investigación titulado “Situación Didáctica Contextualizada: Conociendo al Departamento del Cesar, estudio matemáticas, como estrategia en la construcción del saber matemático, con métodos no tradicionales en los procesos de enseñanza-aprendizaje contextualizados”, financiado 100% por la Universidad Popular del Cesar.

Introducción

El trabajo que implementamos es desarrollado desde la perspectiva de las estructuras de los procesos de investigación, la teoría de las situaciones didácticas contextualizadas (Brousseau, 1998), permeadas por el marco de los fundamentos metodológicos de la ingeniería didáctica (Artigue, 1998), representada por las intercepciones e interacciones didácticas en el contexto escolar, basados en la caracterización de los resultados de la aplicación de situaciones didácticas contextualizadas, en la formación de licenciados en matemática; por ende, los resultados, corresponden al efecto de la confrontación del análisis a priori y a posteriori, validados por la globalización de la investigación de la matemática educativa, los cuales concentraron su interés en la construcción de los saberes matemáticos presentes en la situación didáctica contextualizada.

De hecho, las tendencias dominantes de la colectividad universal de la investigación en educación matemática y especialmente la francesa, coinciden en afirmar que no se puede desconocer que el proceso de aprendizaje de las matemáticas escolares, es producto del análisis de la evolución de la relación de la triada docente, saberes matemáticos, estudiantes y estos con la aplicación de situaciones didácticas contextualizadas y su intersección con su entorno; puesto que, éste se da a través de la organización y planificación de situaciones de aprendizaje conocidas por sus actores, para que su aprendizaje sea ampliamente duradero, y contribuya de esta manera a darle sentido al mundo que les rodea y a las matemáticas que aprenden y por qué y para qué las estudia, en las diferentes áreas del conocimiento interdisciplinar, que es el escenario propicio que permite visionar las perspectivas de solución, de los retos propios que trasfiere consigo el siglo XXI, en esta sociedad convulsionada por la globalización de la investigación

matemática.

Por otro lado, la didáctica de la matemática es una disciplina en construcción, que ha puesto de manifiesto el componente irreducible matemático; es decir, lo matemático se ha hecho denso en lo didáctico y por lo tanto la comunidad de matemáticos y educadores matemáticos, tienen la función científica y el deber social de asumir una importante responsabilidad, en la investigación de la problemática en la enseñanza de la matemática escolar (Gascón, 2002). Soportado esto, en las diferentes escuelas de la educación matemática contextualizada, con énfasis en la teoría de las estructuras de los procesos de la investigación (T.E.P.I), en las teorías de las situaciones didácticas contextualizadas (T.S.D.C) y la Teoría de la ingeniería didáctica (I.D), “entendida ésta como un conjunto de secuencias de clases concebidas, organizadas y articuladas en el tiempo en forma coherente por un profesor, para efectuar un proyecto de aprendizaje de unos saberes matemáticos planificados para un grupo en particular de estudiantes” (Artigue et al., 1995, p. 35).

En tal sentido, la matemática hoy es presentada en muchos textos y replicada por algunos docentes y estudiantes como un cuerpo de conocimientos lógicamente estructurados, que partiendo de un conjunto mínimo de verdades evidentes (axiomas), deduce y establece, a través de un razonamiento basado en los principios de la lógica, la veracidad de un conjunto de proposiciones, que corresponden con la visión platónica de la misma; esto es, una visión que considera a la matemática, como un ente con existencia independiente del contexto de la actividad humana.

No obstante, esta visión desconoce que el estado actual de la matemática es fruto de un largo proceso en el cual, el hombre a través de la interacción con el saber y el contexto, en su intento por alcanzar la verdad acerca del diseño y funcionamiento del universo y, por resolver los problemas y desafíos que éste le presenta, ha construido los objetos de la matemática, mismos que han evolucionado en la medida en que lo ha ido modificando, diversificando y enriqueciendo los significados de dichos objetos, como consecuencia de la creación de nuevos sistemas de prácticas ideados para abordar y resolver problemas de la más diversa índole.

Rondón et al. (2020), afirman que, en el municipio de Valledupar tanto en los estableci-

mientos educativos que se encuentran en zonas urbanas y rurales es propicio la implementación de estrategias didácticas que fortalezcan los aprendizajes de los estudiantes y es en la formación de pregrado donde se hacen esas proyecciones, todos estos factores permitieron analizar los resultados de la aplicación de situaciones didácticas contextualizadas en la formación de licenciados en matemática de la Universidad Popular del Cesar.

Fundamentación teórica

Estructura diacrónica de los procesos de investigación

Padrón (1998), afirma que son los múltiples esquemas utilizados por el sujeto investigador, los que le permiten personificar las categorizaciones del trabajo de los procesos de investigación. Su objetivo, es explicar aquellos factores a partir de los cuales se generan todas las posibles variaciones observables en cualesquiera de las investigaciones concretas que se hayan producido y que se habrán de producir en el futuro. Por ende, la perspectiva diacrónica es aquella investigación que va más allá de los límites de un individuo investigador, para ubicarse en redes de problemas, temas e intereses que muchas veces abarcan largos periodos históricos y varias generaciones de estudiosos.

Es decir, es aquella que depende de una línea de tiempo, partiendo de los antecedentes y consecuentes de la temática en estudio, su variación está asociada al punto de vista del enfoque epistemológico del investigador. Donde la investigación no se toma como un hecho individual, sino colectivo; puesto que la investigación casi que en forma automática se matricula en una red de grupos académicos-investigativos, a través de un programa de investigación y este a su vez, a una línea investigativa que le permite al investigador optimizar el proceso de investigación del objeto matemático en escena.

Situaciones didácticas contextualizadas en ámbito de la educación matemática.

El prototipo de los modelos de la didáctica fundamental y de la teoría de situaciones didác-

ticas, nació justamente a finales del siglo XX, cuando el investigador francés Brousseau, explicó la incompetitividad de la didáctica para valerse de un modelo propio de la actividad matemática, ya que los anteriores modelos no se habían construido para responder a los mismos problemas que plantea el contexto de la didáctica de la matemática escolar. En tal sentido, la TSDC permite modelizar las situaciones didácticas contextualizadas, a través de los saberes presentes en ella, teniendo en cuenta los comportamientos de interacción de los estudiantes con la situación problema; puesto que ese comportamiento revela el funcionamiento de la situación, considerada como un sistema; todo ello, para encontrar las respuestas formuladas en el ámbito escolar de manera constructiva por el equipo investigador (Cordero, 2003).

A juicio de Brousseau, (2007, pp. 12-16), el enfoque de la TSD se presenta como una estrategia didáctica, tendiente a la unificación e integración de los aportes de otras disciplinas, generando reflexión próximas a las relaciones entre los objetos matemáticos de enseñanza y los métodos de la educación, visionando la didáctica como un área de investigación cuyo objeto es la comunicación de los saberes matemáticos y sus transformaciones; donde la enseñanza es concebida como las relaciones entre el sistema didáctico, el educativo y el estudiante, vinculados con la construcción de un saber dado y de este modo la relación didáctica se interpreta como una comunicación de informaciones.

La ingeniería didáctica, surgió en la didáctica de las matemáticas francesas a comienzo de los años 80, como una metodología para las realizaciones tecnológicas de los hallazgos de la teoría de las situaciones didácticas y de la transposición didáctica; la cual designa un conjunto de secuencias de clases concebidas, organizadas y articuladas en el tiempo de forma coherente por un educador matemático, para efectuar un proyecto de aprendizaje de una secuencia de saberes matemáticos planificadas para un grupo específico de estudiantes.

Artigue (1998, p. 40), diferencia tres tipos de dimensiones que están ligadas a los procesos de construcción de la ingeniería didáctica: La epistemológica, referida a la caracterización de los saberes de los objetos matemáticos de la SDC; la cognitiva, asociada a las particularidades cognoscentes de los estudiantes a los que está orientada el proceso de enseñanza; la didáctica, orientada a las tipologías del funcionamiento del sistema didáctico de enseñanza, basado en las realizaciones didácticas en el aula. En tal sentido, propone cuatro contextos (ver figura 1) para

el proceso experimental: Análisis preliminar; de concepción y análisis a priori de la SDC; de experimentación y finalmente de análisis a posteriori y evaluación.

Figura 1.

Estructura global e integral de los procesos del quehacer matemático en la teoría de las situaciones didácticas contextualizadas

Fuente: elaboración propia (2021) adaptado de los Lineamientos Curriculares para Matemáticas propuestos por el MEN.

Desde la posición del MEN (1998), hay acuerdos en que el principal objetivo de cualquier trabajo en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas es ayudar a las personas a dar sentido al mundo que le rodea y a comprender los significados que otros constituyen y cultivan. Puesto que, en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, el estudiante no sólo desarrolla su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica; sino que, al mismo tiempo adquiere un conjunto de estrategias eficaces para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla; en sumo, actúa en y para ella. Concluye, afirmando que el aprendizaje de las matemáticas posibilita a los estudiantes la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde le permite tomar decisiones, para enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a los demás.

De acuerdo a esta visión global e integral del quehacer matemático, el (MEN, 1998, pp. 37-38), propone considerar tres momentos trascendentales para la organización, planificación y ejecución de los procesos de enseñanza-aprendizaje, que permean el saber matemático en contexto, así:

1°. Procesos generales de aprendizaje, son los que tienen que ver con la comprensión del aprendizaje de los procesos de razonamiento; resolución de situaciones didácticas contextualizadas; la comunicación y la modelación, desarrolladas a través de las competencias investigativas diseñadas para el curso.

2°. Los conocimientos de los objetos matemáticos, que están orientados a los procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático, con sistemas propios y no propios de la matemática.

3°. El contexto, encuadrado en los ambientes que rodean al estudiante, que es el que le da sentido a las matemáticas que aprende. Donde interviene variables, como las condiciones sociales y culturales tanto locales como globales, el tipo de interacciones, los intereses que se generan, las creencias y las condiciones económicas del grupo social en el que se concreta el acto educativo, entre otros.

Metodología.

La ruta metodológica, está cimentada en el enfoque racionalista-deductivo, entendido como el modelo teórico que admite institucionalizar los análisis, la exploración, la derivación, la sistematización, la validación y la predicción de los objetos matemáticos presentes en la Situación Didáctica Contextualizada. Su base, es la modelación de las estructuras de los razonamientos argumentativos y deductivos, como el producto del conocimiento científico, de los objetos matemáticos escolares; apoyándose en la lógica-formal, a través del estudio analítico de las diferentes teorías seleccionadas que fundamentan la investigación; lo mismo, que la confrontación de hipótesis teóricas, que guían el estudio mediante la deducción de los conceptos estructurantes jerarquizados, conducentes a la sistematización de la modelización de las tipologías de los saberes, para su validación.

Este enfoque permitió analizar, los resultados de la aplicación de situaciones didácticas contextualizadas, en la formación de Licenciados en Matemáticas de la Universidad Popular del Cesar, sustentado en el poder de los razonamientos deductivos, a través de las modelaciones lógico-formales y en la búsqueda de abstracciones matemáticas, a través de razonamientos en cadena, como mecanismo menos riesgoso para diseñar esquemas abstractos que revelen el surgimiento y el comportamiento de los hechos materiales y humanos, que conlleven a asociar los conocimientos previamente diseñados con cada nueva incógnita, pregunta o problema que nos salga al paso, en el diseño de sistemas abstractos consolidados con un alto grado de universalidad (Padrón, 1998).

La población está constituida por los 180 estudiantes matriculados en el programa de Licenciatura en Matemática activos en el período 2020-I, de la Universidad Popular del Cesar, adscrito a la Facultad de Ciencias Básica y de la Educación. La muestra pertenece, a los 35 estudiantes matriculados en el primer semestre del período 2020-I, puesto que son ellos de acuerdo al plan de estudio, los que les corresponde estudiar la asignatura investigación-I; sus edades, están en el intervalo, $17 \leq X \leq 21$.

Las técnicas e instrumentos utilizados para la recabación de la información se fundamentaron en cinco fases de interacciones con el análisis deductivo y con los tres contextos de los principios rectores de las estructuras de la investigación, la TSDC y la ID.

Fase de análisis, en la cual se analizaron las teorías elegidas, con la técnica de la revisión bibliográfica y de análisis deductivos de las teorías. **Fase de indagación**, permitió cimentar las hipótesis que permearon y guiaron el proceso de la investigación, con las técnicas de jerarquización de las teorías y el procedimiento de la reflexión sistemática para la formulación de hipótesis. **Fase de deducción**, aquí se categorizaron los estructurantes conceptuales de las teorías seleccionadas y sus relaciones con los conocimientos de los saberes y sus categorías, a través de las técnicas de los métodos de deducción y razonamiento lógico.

Fase tratamiento de la información, aquí se construyó el modelo teórico representado en la sistematización, que esquematiza el enfoque epistemológico racionalista deductivo. La técnica aplicada es la diagramación que configura la síntesis, de los componentes del procesa-

miento de datos del modelo.

Fase de validación, en esta última etapa se legitimó el modelo, teniendo en cuenta las relaciones entre las diferentes recapitulaciones del modelo. La técnica es la validación empírica, confrontando el modelo con la situación didáctica contextualizada, con el fin de institucionalizar los objetos matemáticos construidos en ella. Los tres contextos son:

La Teoría de la Investigación Diacrónica: se desarrolló así: 1°. Se plantearon descripciones con observaciones escritas de la realidad de cada objeto matemático, en la proposición proveniente de la SDC por cada grupo de estudiantes. 2°. Se construyeron por parte de los estudiantes, las explicaciones que establecieron las relaciones de interdependencia de los diferentes saberes matemáticos, que están presente en la SDC. 3°. Se delimitaron las comparaciones que permitieron validar las explicaciones teóricas de los saberes matemáticos de la realidad de la SDC. 4°. Se procedió a las aplicaciones de los conocimientos matemáticos en la SDC, que es donde los conocimientos teóricos se convierten en tecnologías de intervención o transformación de la realidad de la SDC.

La Teoría de las Situaciones Didácticas: TSDC, fue programada para ser desarrollada durante todo el semestre en siete grupos de cinco estudiantes, cada grupo eligió un coordinador, las cuales fueron abordadas en sus cuatro fases, clasificándolas en contextos a-didácticos y didácticos, iniciando con los a-didácticos, que comprenden las fase de acción, formulación y validación, estas tres fases los estudiantes trabajan solo sin la intervención del docente, puesto que es aquí donde, el ellos se enfrenta con las revisiones diacrónicas, analizando en primer lugar la situación didáctica contextualizada, conociendo al Departamento del Cesar, estudio matemáticas, luego teniendo en cuenta las sistematizaciones de las descripciones observacionales en las estructuras de los procesos de investigación, profundizan en los modelos teóricos que le permiten validar sus hallazgos en la SDC, con el fin de comprender el contexto de la situación en estudio, para ello descompusieron la SDC en sus partes, para una mejor entendimiento y comprensión.

Por último, en esta sección, el docente interviene en el proceso de institucionalizar los saberes escolares propuestos por los estudiantes con los respectivos ajustes de acuerdo a sus mode-

los teóricos.

La teoría de la Ingeniería Didáctica. Fue abordada en sus cuatro contextos, así: 1°. El contexto de los análisis preliminares, que para su mejor comprensión se integró en tres dimensiones (García et. al. 2018):

I). La dimensión epistemológica, la cual se orientó a la revisión provisional diacrónica de los objetos matemáticos de cada proposición de la SDC. Son propias del docente;

II). La dimensión cognitiva, se trabajó con todo lo relacionado con las limitaciones del estudiante, en el desarrollo de los saberes de los objetos matemáticos; por lo tanto, provienen de las condiciones genéticas específicas de los estudiantes;

III). La dimensión didáctica, esta se abordó desde la íntima relación con las decisiones que tome el docente al momento de diseñar situaciones de Enseñanza-Aprendizaje, en la SDC.

2°. Para el contexto de la concepción y análisis a priori, de la SDC, se agruparon en dos dimensiones: La macro y micro didáctica, relacionadas con el estudio y el tipo de secuencias de actividades, propuestas a los estudiantes. El análisis a priori, para esta investigación es tomado como un análisis de control de los saberes matemáticos escolares, que comprende una parte descriptiva y otra predictiva (Artigue, 1995).

3°. En el contexto de experimentación, lo que se hizo fue ejecutar los diseños propuestos en cada secuencia; lo mismo, que sistematizar los datos de los registros, identificados en el análisis a priori. 4°. En el contexto de análisis a posteriori y evaluación, se fundamentó en el conjunto de datos obtenidos en el contexto de experimentación.

Técnica de análisis de datos

El análisis de la sistematización, dentro del proceso investigativo desarrollado, se inició con la aplicación de las cinco fases en los tres contextos descritos en la sección de las técnicas e instrumentos; los cuales, se analizaron a través de dos procesos de triangulación. En el primero proceso, se cruzaron las cinco fases con los tres contextos de la información soportada, desde las técnicas e instrumentos referenciados; con el objetivo, de obviar posibles sesgos del grupo investigador. Este primer contexto permitió conjugar, la estructura sincrónica, con las

fases de la TSDC, permeadas por la teoría de la ID.

Por ende, los datos fueron triangulados con el enfoque epistemológico racionalista-deductivo. Esta estructura investigativa desarrollada, fue la base fundamental para proponer las descripciones observacionales; lo mismo que los criterios que permitieron agrupar los datos, a través de razonar y deducir argumentativamente la identificación de los elementos por referencia a un criterio; esto para poder determinar las semejanzas y deferencias de los saberes escolares, desde lo analítico-argumentativo en la aplicación de situaciones didácticas contextualizadas en la formación de Licenciados en Matemáticas.

Resultados

Análisis y discusión de los resultados.

El objetivo de esta investigación fue analizar los resultados de la aplicación de situaciones didácticas contextualizadas en la formación de Licenciados en Matemáticas, de la Universidad Popular del Cesar. No obstante, resolver este objetivo permitió instituir los caminos, un tanto extensos que están descrito en la metodología. Por tal razón, en este apartado, se recapituló concisamente, algunas instancias desarrolladas en todo el proceso de la investigación de la referencia, con la finalidad de construir y reconstruir el contexto de los procesos investigativos en su conjunto.

Se inició con el análisis de la Teoría de la Investigación Diacrónica, caracterizando e identificando en ella los contextos sociales, culturales y económicos que están conexos con el entorno de los estudiantes, que son los que le dan el sentido de las matemáticas que aprenden, para el perfeccionamiento de la aplicación de situaciones didácticas contextualizadas, en la formación de Licenciados en Matemáticas.

Posteriormente, se efectuó el análisis y triangulación de la estructura diacrónica en la TSDC, consolidándose, los siguientes acuerdos, que se presentan a continuación en las tablas 1 y 2.

Tabla 1. Análisis general de la estructura diacrónica, en la TSDC en estudio.

<p>El Departamento del Cesar está situado en el Norte del País, en la llanura del Caribe Colombiano; localizado entre los 07°41'16'' y 10°52'14'' de Latitud Norte y los 72°53'27'' y 74°08'28'' de Longitud Oeste. Cuenta con una superficie de 22.905 km² lo que representa el 2.0 % del Territorio Nacional; con una población, de 1.041.204 habitantes, con diferentes tipos de dialecticas, representaciones musicales y culturales; ofrece innumerables atractivos turísticos, desde el punto de vista natural, cultural y científico. Está dividido en 25 Municipios, con una densidad demográfica de 45.59 hab/km²</p> <p>¿Cómo describiría Ud. el conocimiento del saber matemático escolar, presente en la proposición escogidas por su grupo en la Situación Didáctica Contextualizada?</p>	
Análisis y argumentación de los cuestionamientos de la estructura diacrónica en la SDC	Caracterización de los objetos matemáticos de la estructura diacrónica en la SDC
<p>Referidos a las fases de los análisis argumentativos, de las descripciones observacionales y de acción de su entorno, de los contextos estadísticos, físicos-matemáticos y teóricos de la SDC; lo mismo que, las explicaciones concluyentes, orientadas hacia el conocimiento matemático escolar necesario y suficientes, que les permitieron descomponer el todo en sus partes.</p> <p>De igual manera, las explicaciones de las síntesis de la fase indagativa de los objetos matemáticos, con sus sustentos teóricos; acompañado, de los análisis contrastativos de las secuencias de los saberes escolares, con sus respectivas conclusiones teóricas, para aplicarlos en la SDC.</p>	<p>Descompusieron la SDC, en proposiciones verdaderas, tomando cada grupo una de ellas así: P= El Departamento del Cesar está situado en el Norte del País; q = En la llanura del Caribe Colombiano; r = Localizado entre los 07°41'16'' y 10°52'14'' de Latitud Norte y los 72°53'27'' y 74°08'28'' de Longitud Oeste; S = Cuenta con una superficie de 22.905 km² t = representa el 2.0 % del Territorio Nacional; u = con una población, de 1.041.204 Hab. , con diferentes tipos de dialecticas, representaciones musicales y culturales; x = Ofrece innumerables atractivos turísticos, desde el punto de vista natural, cultural y científico; y = . Está dividido en 25 Municipios; z = con una densidad demográfica de 45.59 hab/km²</p> <p>Los registros de los diferentes entes matemáticos, los caracterizaron como los objetos matemáticos de cada proposición estudiada en los grupos así:</p>
<p>El grupo investigador se mantuvo siempre atento y registrando paso a paso, las actividades realizadas en esta estructura diacrónica de cada grupo</p>	
<p>A las tipologías contrastativa de los análisis deductivos, de los conceptos estructurantes de los objetos matemáticos, en los aspectos sociales, culturales, políticos, económicos, vinculados con las creencias de los actores en el contexto de la SDC, producto de las interacciones entre: Docente, Saber Escolar y Estudiante, triangulados con el sistema educativo.</p> <p>A las argumentaciones del modelo teórico representado en la sistematización, que esquematiza el enfoque epistemológico racionalista deductivo, para aplicar los objetos matemáticos en la SDC.</p> <p>A la legitimación del modelo, teniendo en cuenta las relaciones entre las diferentes recapitulaciones, a través de la validación empírica, confrontando el modelo con la situación didáctica contextualizada, para institucionalizar los objetos matemáticos contruidos en ella, optimizar el proceso de enseñanza del saber matemático escolar en la SDC.</p>	<p>Lograr deducir los roles de cada actor, en la estructuración de la Situación A-Didáctica y Didáctica en la TSDC, es una economía de la construcción epistemológica del saber matemático escolar.</p> <p>Asimilar racionalmente las fases, de la estructura diacrónica e integrarlos en los contextos de la TSDC, es un avance significativo, en el control de problemáticas actuales del sistema didáctico y educativo.</p> <p>Se evidenció que el poder concebir, que la interacción de: Docente, Saber Escolar y Estudiante, son los argumentos imprescindibles, que le permiten al estudiante, la autonomía en la construcción del saber matemático, es un progreso en el ámbito escolar.</p> <p>La TSDC, le presenta al estudiante una visión, global de su responsabilidad en la aplicación en el tejido social, del saber matemático escolar en su hábitat.</p> <p>Relacionar por parte del estudiante, la responsabilidad de las fases de la teoría de investigación en la estructura diacrónica, con las situaciones A-Didácticas de la TSDC, es entender la filosofía del enfoque de la TSDC.</p>

Fuente: elaboración propia (2021).

Tabla 2. Resumen de los contextos de la ingeniería didáctica en la SDC

Los procesos experimentales de la Ingeniería Didáctica.	Conclusiones
Proceso del contexto preliminar:	<p>Este contexto de la ID, institucionalizó, según nuestra investigación, un estilo de contextualización diacrónica teórica, de los saberes matemáticos escolares y del sistema didáctico y del sistema de enseñanza para el docente; a través, de los diferentes cuestionamientos expuestos en la fase diacrónica, que permitieron el perfeccionamiento de los saberes matemáticos escolares, en discusión y su relación con el conocimiento matemático del docente.</p> <p>Como consecuencia de lo anterior, se caracterizaron los saberes matemáticos escolares, de los objetos matemáticos de la SDC, mostrados en la tabla N°1.</p> <p>El enfoque racionalista-deductivo, garantizó en todos los procesos de los contextos de la ID, la construcción deductiva e interpretativa de las estructuras de las categorías matemáticas de los componentes Numérico-Variacional; Métrico-Geométrico y Estadístico, llevando al estudiante a tomar posición frente al hacer matemático.</p>
Proceso del Contexto de concepción y análisis a priori:	<p>En este contexto de la ID, el grupo investigativo resuelve actuar sobre los registros estructurantes de los objetos matemáticos escolares, de las fases de la TSDC y sus descripciones observacionales de la tabla N°1, con el objetivo de clasificar analíticamente los estructurantes y las filiaciones históricas epistemológicas de los saberes escolares en estudio.</p> <p>El grupo investigador, fue consciente que la construcción del diseño didáctico de la SDC, origina unas consecuencias, cuya ejecución exige sea observada detenidamente, pero sin modificarla.</p> <p>Este proceso de la ID, su análisis se fundamentó en la población, muestra y las técnicas e instrumentos de recolección de los datos de los registros descriptivos observacionales, descritas en la metodología, en las secciones correspondientes de la población y muestra; lo mismo, que las técnicas e instrumentos.</p> <p>En consecuencias, el análisis de las concepciones de los estudiantes sobre las metodologías de enseñanza utilizada y el rol del docente en estos contextos, dejaron a la luz pública las dificultades y los obstáculos que condicionan, su evolución en el dominio conceptual de los objetos matemáticos escolares estudiados, en cada proposición de las SDC; impidiendo de esta manera, tomar posición epistémica y metodológica de esos saberes matemáticos en estudio.</p>

Fuente: elaboración propia (2021)

El modelo de investigación (gráfico 1) propuesto tuvo en cuenta los niveles de escolaridad de la muestra objeto de estudio; lo mismo que los procesos generales de aprendizajes, los objetos matemáticos y los contextos que rodean al estudiante, que son los que le dan sentido a las matemáticas que aprenden y como la aprenden. El siguiente grafico da cuenta de lo anunciado.

Gráfico 1.

Modelo TSDC para la ID

Fuente: elaboración propia (2021).

Conclusiones

Luego del trabajo realizado podemos decir que el conocimiento de los saberes escolares matemáticos se construye, en la situación didáctica contextualizada, a partir de conjeturas arriesgadas generales, de las que se deducen los casos particulares utilizando la razón y la lógica, apoyadas de teorías validadas por la comunidad académica investigativa. Algunas de estas situaciones requieren de la adquisición de todos los conocimientos y esquemas necesarios, pero hay otras que ofrecen una posibilidad al sujeto para construir por sí mismo uno nuevo y confiable.

Los estudiantes de licenciatura en matemáticas llegan al criterio que, la situación didáctica

es una situación construida intencionalmente, por el educador matemático, con el fin de hacer adquirir a sus estudiantes un saber matemático escolar específico o en vía de constitución. Por ende, se planifican con base en actividades problematizadoras, cuya necesidad de ser resuelta o trabajada, implique la emergencia del conocimiento matemático que le dé sentido a lo que ocurre en el aula de clase.

En consecuencia, la TSD propuso un enfoque fundamentado en la construcción del saber matemático escolar, posibilitando comprender las interacciones sociales y culturales contextuales entre estudiantes, docentes y saberes matemáticos escolares, que tienen presencia en una actividad académica planificada de un encuentro académico o un conjunto de ellos, los cuales condicionan lo que los estudiantes aprenden y cómo lo aprenden.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, enfocado desde el diseño de situaciones didácticas contextualizadas, permite que los estudiantes a través de las situaciones A-Didácticas describan, expliquen, confronten y apliquen, con rigor matemático en el contexto escolar de su entorno, las secuencias de los saberes de los objetos matemáticos, presentes en los diferentes niveles educativos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, a través del perfeccionamiento de las interacciones de la triada: docente, saberes matemáticos y estudiante; donde el docente, busca que el estudiante utilice y manipule los conocimientos que se pretenden enseñar.

Referencias

- Artigue, M., Douady, R., Moreno, L., y Gómez, P. (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. pp.35-39. Una empresa didáctica & Grupo Editorial Iberoamericana. Impreso en México.
- Artigue, M. (1998). *Ingeniería didáctica*. En M. En Artigue, Ingeniería Didáctica en educación matemática (pág. 38). Bogotá-Colombia: Una empresa docente.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de Situaciones Didácticas*. 1°. Ed. Buenos Aire: Libros del Zorzal, 2007. ISBN: 978-987-599-035-7.

- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques en Mathématiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Cordero F. (2003). La Institucionalización del Conocimiento Matemático y el Rediseño del Discurso Matemático Escolar. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* Vol. 19. Cinvestav del IPN, México fcordero@cinvestav.mx Campo de investigación: Socio epistemología, Nivel educativo: Superior.
- Gascón, J. (2002). El problema de la Educación Matemática y la doble ruptura de la Didáctica de las Matemáticas. *La Gaceta de la RSME*, vol. 5.3 (2002), págs. 673–702.
- García, T., Cifuentes, W. D., y Bolaño, J. E. (2018). Obstáculos didácticos de los docentes de matemática, en el proceso enseñanza-aprendizaje de la educación básica secundaria y media, del municipio de Valledupar-Cesar. *Revista Boletín Redipe*, 7(10), 113-122. Recuperado a partir de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/599>.
- Ministerio de Educación Nacional. MEN (1998). *Políticas educativas*. Transformación de la calidad educativa.
- Padrón G, J. (1998). Publicado en: *Revista educación y ciencias humanas*. Año IX, N.º 17 julio -diciembre de 2001. Decanato de Postgrado, Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. p. 33. USR, Decanato de Postgrado, Caracas.
- Rondón, M., Acero, J., Galiano, G., y Molina, S. (2020). *Situaciones didácticas interdisciplinarias a partir de los juegos tradicionales en contextos rurales interculturales*. En: Y. Chirinos., A. García., R. Godínez., N. Barbera, y D. Rojas. *Tendencias de la investigación universitaria. Una visión desde Latinoamérica*. Volumen 9, pp. 165-179. Coro, Venezuela. Fondo Editorial Servando Garcés. www.doi.org/10.47212/tendencias2020vol.ix.13