

Agosto 2022
Vol. 9, No. 2

revie

Revista de Investigación y Evaluación Educativa

e-ISSN: 2409-1553
<https://revie.gob.do>

 **ideice**
Instituto Dominicano de Evaluación e
Investigación de la Calidad Educativa

DESCRIPCIÓN

El Instituto Dominicano de Evaluación e Investigación de la Calidad Educativa (Ideice) es un órgano técnico del Ministerio de Educación de República Dominicana (MINERD), cuya misión es desarrollar procesos de evaluación e investigación, que aporten evidencias sobre la calidad educativa y fomenten la mejora continua del Sistema Educativo Dominicano.

Desde el 2014, el Ideice ha venido entregando semestralmente la Revista de Investigación y Evaluación Educativa (Revie), revista digital que cumple con el objetivo de divulgar los avances de las investigaciones realizadas por los expertos en el área de educación. Revie es un recurso interactivo y de libre acceso, que sirve para fomentar debates constructivos, que lleven a ideas y propuestas para la mejora del sistema educativo.

DIRECCIÓN EJECUTIVA DEL IDEICE

Dra. Carmen Caraballo

EQUIPO EDITORIAL

Director

Dr. Julián Álvarez Acosta

Editora

Mtra. Dilcía D. Armesto Núñez

Editores de sección

Mtra. Lidia Moreta

Mtr. Francisco Javier Martínez Cruz

CONSEJO TÉCNICO

Analista de producción

M.A. Annette Viola

Analista de datos

Lic. Iván Vargas

Soporte de tecnología

Ing. Miguel Frías Méndez

Diseño y maquetación

Lic. Natasha Mercedes Arias

Lic. Yeimy Olivier Salcedo

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Julio Cabero Almenara

Dra. Carmen Llorente Cejudo

Dr. Héctor Valdés

Dra. Verónica Marín

Dr. Julio Ruiz Palmero

Dr. Juan Manuel Trujillo Torres

Dra. Consuelo Prado

Dr. Juan Jesús Gutiérrez Castillo

Dra. Margarita Carmenate

Dra. Mu-Kien Sang Ben

Dra. Jeanette Chaljub Hasbun

Dr. Alfredo Antonio Gorrochotegui

Dra. Ana María Ortíz

Dr. Daniel Enrique Ariza Gómez

Dr. Daniel Vargas Peña

Dr. Enrique Sánchez Rivas

Dra. Gladys Milena Vargas Beltrán

Dra. Gloria Calvo

Dra. Inmaculada Aznar Díaz

Dr. José Leopoldo Artilles Gil

Dra. Josefina Vijil

Dra. Liliana Montenegro

Lic. Luis Enrique Rodríguez

Dr. Marcos J. Villamán

Dra. Marta J. Lafuente

Dra. Morella Alvarado

Dr. Pablo Mella

Lic. Patricia Carolina Matos Lluberés

M.A. Pavel Corniel

Dr. Ramón Leonardo Díaz

Mag. Renato Operti

Dr. René Jorge Piedra de la Torre

Dr. Rodrigo Moreno Aponte

Dra. Aida Alexandra González Pons

Dra. Sandra Martínez Pérez

Dra. Sor Ana Julia Suriel Sánchez

Dra. Katusca Manzur Herra

Dr. Dustin Muñoz

Dr. Alexander Rubio Álvarez

Dr. Fernando Jafer Bárbara Rodríguez

Dra. Leidy Claret Hernández Flores

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Atribución-NoComercial-Sin-Derivar 4.0 Internacional.



ÍNDICE

07

01. UN MODELO EPISTEMOLÓGICO DE REFERENCIA EN TORNO AL PROBLEMA DIDÁCTICO DEL NUEVO CURRÍCULO PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

AN EPISTEMOLOGICAL REFERENCE MODEL OF THE DIDACTIC PROBLEM OF THE NEW CURRICULUM FOR THE TRAINING OF MATHEMATICAL TEACHERS IN THE DOMINICAN REPUBLIC

Cavani, Mario

29

02. COMUNICACIÓN ESCRITA DE LOS DOCENTES DE ESPAÑOL DE NIVEL SECUNDARIO EN EL SISTEMA EDUCATIVO DOMINICANO

WRITTEN COMMUNICATION OF SECONDARY LEVEL SPANISH TEACHERS IN THE DOMINICAN EDUCATIONAL SYSTEM

Cuevas Rodríguez, Felipe Antonio • Moreno Moreno, María Águeda

50

03. ARTE Y CREATIVIDAD COMO HERRAMIENTAS DE LA PRÁCTICA DOCENTE

ART AND CREATIVITY AS TOOLS OF TEACHING PRACTICE

Reynoso, Dionicia • Rodríguez, Eladia • Pons, Amelia

69

04. RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE SEDENTARISMO Y LAS BARRERAS PERCIBIDAS PARA LA PRÁCTICA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

RELATIONSHIP BETWEEN THE LEVELS OF SEDENTARY LIFESTYLE AND THE PERCEIVED BARRIERS TO THE PRACTICE OF PHYSICAL ACTIVITY IN UNIVERSITY STUDENTS

Prada Rozo, Mauricio Javier • Cuevas Gómez, Ruth Delania

86

05. ADAPTACIONES DE LA ENSEÑANZA DE LA COMPRESIÓN LECTORA EN EL CONTEXTO DE PANDEMIA DEL COVID-19

ADAPTATIONS FOR TEACHING READING COMPREHENSION IN THE CONTEXT OF THE COVID-19 PANDEMIC

Rodrigues, Renata • Miranda, María Luisa

109

06. VIVENCIAS DE LAS ESTUDIANTES EN LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19

EXPERIENCES OF STUDENTS IN PROFESSIONAL INTERNSHIPS DURING THE COVID-19 PANDEMIC

Sánchez, Haydeé

125

07. TRABAJO Y ADAPTACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN FÍSICA EN TIEMPOS DE COVID-19

WORK AND ADAPTATION OF PHYSICAL EDUCATION TEACHERS IN TIMES OF COVID-19

Torres Aguilar, Xitlali

UN MODELO EPISTEMOLÓGICO DE REFERENCIA EN TORNO AL PROBLEMA DIDÁCTICO DEL NUEVO CURRÍCULO PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

AN EPISTEMOLOGICAL REFERENCE MODEL OF THE DIDACTIC PROBLEM OF THE NEW CURRICULUM FOR THE TRAINING OF MATHEMATICAL TEACHERS IN THE DOMINICAN REPUBLIC



Cavani, Mario,

Universidad de Oriente, Venezuela

Recibido: 2022/02/13

Aceptado para su publicación: 2022/07/01

Publicado: 2022/08/01

RESUMEN

En esta investigación se continúa sistemáticamente el estudio, en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico, del problema didáctico que se presenta con la enseñanza del componente disciplinar de matemáticas en la Licenciatura en Matemática Orientada a la Educación Secundaria. Se presenta un bosquejo (no exhaustivo) de lo que ha sido la enseñanza de las matemáticas en los siglos XIX, XX y hasta la actualidad en la República Dominicana que busca sentar algunas bases para el estudio de la dimensión ecológica del problema. Por otra parte, se dan algunas líneas para la construcción de un modelo epistemológico de referencia en el tema tratado. También se realiza la construcción de un modelo epistemológico de referencia que da respuesta a la pregunta generatriz Q_0 referida a determinar la dimensión del espacio vectorial determinado por el conjunto de los números reales sobre el campo escalar de los números racionales, que busca ejemplificar un proceso de modelización intramatemática, lo que es significativo para la competencia de la resolución de problemas cotidianos planteado en el nuevo currículo de la educación secundaria en la República Dominicana.

PALABRAS CLAVE

Currículo, espacios vectoriales, especialidad de matemática, modelo epistemológico de referencia, Teoría Antropológica de lo Didáctico.

ABSTRACT

In this research, the study systematically continues, within the framework of the Anthropological Theory of Didactics, of the didactic problem that arises with the teaching of the disciplinary component of mathematics related with the career for Mathematics Teacher Oriented to Secondary Education. A (non-exhaustive) outline of what has been the teaching of mathematics in the 19th and 20th centuries and up to the present in the Dominican Republic is presented, seeking to lay some foundations for the study of the ecological dimension of the problem. On the other hand, some lines are given for the construction of an epistemological model of reference in the treated topic. The construction of a reference epistemological model is also carried out that answers the generating question Q_0 referred to determining the dimension of the vector space determined by the set of real numbers on the scalar field of rational numbers, which seeks to exemplify a process of intra-mathematical modeling, which is significant for the competence of solving everyday problems raised in the new curriculum of secondary education in the Dominican Republic.

KEYWORDS

Curriculum, vector spaces, mathematic specialty, reference epistemological model, Anthropological Theory of the Didactic.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es una continuación del trabajo previo Cavani (2021). En él se considera el problema didáctico de la enseñanza del componente disciplinar de la especialidad Matemática (CDM) que se imparte a los estudiantes que actualmente realizan la carrera profesional de Licenciatura en Matemática Orientada a la Educación Superior (LMOES) que se cursa en las universidades de la República Dominicana, de cara a su responsabilidad como docentes del nuevo Diseño Curricular para el Nivel Secundario (DCNS) que propuso el Ministerio de Educación de República Dominicana (MINERDa, MINERDb, 2016) en el cual se oficializan importantes cambios para la educación secundaria de la República Dominicana. El CDM está conformado por cursos de la especialidad de matemática: aritmética, álgebra, trigonometría, geometría, análisis matemático, ecuaciones diferenciales, topología, probabilidad y estadística, entre otras. Esto contempla un componente matemático de alto nivel propuesto con la visión de aplicar sus métodos en diferentes áreas de la vida cotidiana, lo cual está relacionado con generar competencias en la modelización matemática (Romo-Vásquez, Barquero & Bosch, 2019). En tal sentido, en este trabajo se proponen una serie de hechos que pueden servir de base para el análisis de la dimensión ecológica del problema citado en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) (Gascón & Nicolás 2019, 2020). El planteamiento se realiza en la búsqueda de las condiciones que favorecen y las que restringen el problema didáctico propuesto para la enseñanza del CDM en la LMOES. Aquí se abordan dos aspectos que se relacionan con las dimensiones ecológica y epistemológica descritas en Cavani (2021).

En primer lugar, la investigación se inicia describiendo en la sección 2 lo que podría ser el proceso evolutivo que eventualmente ha experimentado el currículo de las asignaturas de matemáticas en el sistema educativo dominicano durante el siglo XIX y XX hasta llegar al momento actual. Esta descripción proporciona el punto de partida de los saberes a enseñar en el sistema formativo de docentes de estas asignaturas en la República Dominicana. En segundo lugar, se aborda en la sección 3 lo que podría ser un esquema inicial para un Modelo Epistemológico de Referencia (MER) (Florensa et al., 2020) que puede ser utilizado como un sistema de referencia (tal como en la mecánica clásica) por medio del cual se puede tratar de examinar las posibles alternativas al saber enseñado que proviene del modelo epistemológico implícito vigente para la enseñanza del CDM en la LMOES, y se construye un MER (no necesariamente completo) que puede servir de modelo para otros aspectos del vasto campo de saberes que se incluyen en el CDM de la LMOES. Esta indagación permitirá ir delimitando las principales condiciones y las restricciones que permiten o impiden la permanencia de las praxeologías que permitan llevar a cabo la enseñanza en cada curso del CDM los saberes contemplados para la LMOES. Cabe destacar que la descripción que aparece en este trabajo no pretende en ningún modo ser exhaustiva,

puesto que, como toda visión desde la TAD, siempre se supone que debe ser cuestionada y modificada (Chevallard 2022a, 2022b).

2. EVOLUCIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

A lo largo de este trabajo se toma como base de guía el enfoque expositivo que aparece en los trabajos de Ruiz-Munzón, Bosch & Gascón (2015, 2020) que a su vez involucran el de Chevallard (1984) (ambos trabajos se relacionan con un análisis de lo didáctico del álgebra elemental). A continuación, se presenta, sin pretender ser exhaustivo, lo que podría ser la evolución curricular de la enseñanza de las matemáticas en la República Dominicana. El seguimiento a la enseñanza de las matemáticas en la República Dominicana se tiene que ver, forzosamente, en un paralelismo con lo que ha sido la formación de los docentes en este país. De acuerdo con González (2011) y González et al., (2013) quienes, a su vez, se fundamentan en autores (Fiallo & Germán, 1999; Almánzar, 2008) que han tratado la historia de la educación en República Dominicana, los acontecimientos de mayor importancia ocurridos en la legislación educativa, tanto como en la formación del profesorado en función de los procesos históricos más relevantes y significativos para el ámbito educativo, se pueden caracterizar por los siguientes cuatro períodos:

- **Del surgimiento del Estado Dominicano al surgimiento de las Escuelas Normales: 1844-1879.** Con la independencia de la República Dominicana el 27 de febrero de 1844 y una vez proclamada la primera Constitución de la República aparece el 13 de mayo de 1845 la primera ley sobre instrucción pública con lo cual se inicia la creación del Sistema Educativo Dominicano. En 1846 se establecieron las primeras escuelas primarias y secundarias; en matemáticas, los planes básicamente se concretaban a los «cuatro principios fundamentales de la aritmética». Durante este período no existió ningún plan dedicado a la formación de maestros ni de las personas que se dedicaban a la enseñanza.
- **Desde el surgimiento de las escuelas normales hasta la primera ocupación de los Estados Unidos: 1879-1924.** El 28 de mayo de 1879 se establece la primera ley referida a la formación de «Maestros de escuela» y de «Profesor de segunda enseñanza». La ley ponía énfasis en los temas de las disciplinas con enfoque en la lectura, la geometría, la historia; se abordaban temas elementales de pedagogía, moral, social y algo de derecho constitucional. Se introdujo el manejo de temas geofísicos: astronomía, geografía y manejo de mapas. La creación de las escuelas normales, intelectualmente, representó un proyecto de grandes magnitudes, tratándose de un país en el cual el grado educativo del común de sus habitantes

no pasada de los dos años de escolaridad. Es importante resaltar en este proyecto la impronta pedagógica de Eugenio María de Hostos para el desarrollo de las escuelas normales. Con la intervención militar norteamericana en 1916, de acuerdo con la Orden Ejecutiva 145, se estableció entre otras la obligatoriedad educativa en niños de 7 a 14 años. Se suprime la facultad de otorgar títulos al Instituto de Señoritas, el cual Salomé Ureña contribuyó a crear y organizar. Las Escuelas Normales de Varones se fundieron con la que formaba Bachilleres, lo que destaca Almánzar (2008) como un gran retraso y decadencia para la educación secundaria. La formación de los Maestros Normalistas se caracterizó por ser puramente teórica y se les puede considerar como Bachilleres en Pedagogía con escasa formación.

- **Desde el final de la ocupación de los Estados Unidos hasta el final de la dictadura de Trujillo: 1924-1961.** En 1924, al retirarse las tropas norteamericanas, a lo interno del sistema educativo dominicano (vale decir, la noosfera de aquel momento) se genera un gran proceso de reflexión que conduce a la materialización en 1931 con la Ley 144 que reorganiza la enseñanza secundaria y el magisterio. La mencionada ley concedió la acreditación para el ejercicio del magisterio a maestros empíricos, previo a la aprobación de un examen de calidad. En 1938 llega la «Misión Chilena» contratada para asesorar de manera integral a la reforma de la escuela dominicana, la cual debía ser puesta en práctica por técnicos dominicanos bajo el asesoramiento chileno con el fin de incorporar los elementos de la Escuela Nueva, en auge para el momento. Por otra parte, la inmigración española, al final de la guerra civil española, permitió contar con personas que dieron gran aporte a la educación dominicana, entre ellos destacó en el área de matemáticas Amós Sabrás Gurrea, que ejerció en la Universidad de Santo Domingo en las cátedras de matemáticas (Almánzar, 2008).

Las Escuelas Normales se refundaron para octubre de 1950 financiadas por el estado dominicano bajo un régimen de internado y otorgaban el título de Maestro Normal Primario. Las antiguas Escuelas Normales pasaron a ser liceos de secundaria para formar bachilleres en las menciones de: Ciencias Físicas y Naturales, Ciencias Físicas y Matemáticas, Filosofía y Letras. Se fundaron también las Escuelas Normales Rurales. Para la formación en matemáticas en este período resalta el uso del texto *Aritmética Moderna* de Wentworth y Smith para los grados de sexto a octavo de las escuelas primarias, este texto abordaba la enseñanza y práctica de algoritmos y contenía una introducción a los problemas de aritmética comercial.

- **Desde el surgimiento de la Democracia hasta nuestros días.** En la década del sesenta se produjo el derrocamiento de Rafael Leónidas Trujillo y el posterior derrocamiento de Juan

Bosch que conduce en 1965 a la segunda intervención norteamericana. Durante ese decenio las Escuelas Normales formaba los maestros de primaria, mientras que los maestros de secundaria comenzaron a formarse en la Universidad Católica Madre y Maestra (hoy PUCMM) y en la Universidad Autónoma de Santo Domingo. En el período 1960-1990 se utilizó de manera casi generalizada en todo el país la serie de textos en Aritmética, Álgebra, Geometría Plana, Geometría del Espacio y Trigonometría, del educador cubano Aurelio Baldor. Durante este tiempo también se pusieron masivamente en práctica una gran cantidad de programas para la capacitación y formación de docentes en servicio en el nivel primario.

Para finales de los años sesenta la corriente de la «Matemática Moderna» llega al país generando muchas expectativas, sobre todo porque se contaba con escaso personal con preparación en el tema. En 1973, luego del acuerdo interuniversitario de las universidades que otorgaban el título de Maestro en la mención de Matemática y Física. En los cursos de la carrera era común el uso de los libros de texto siguientes: Study Modern Mathematics Group (SMMG) y Physical Science Study Group (ambos editados en los Estados Unidos, utilizados en el nivel medio de ese país). En los cursos de Cálculo se seguían los textos de Swokowsky y el de Leithold. En los cursos de Física del nivel universitario se utilizaban los textos de Feynman y el de Sears. En los cursos de Álgebra era común utilizar el libro de Allendoerfer y Oakley de la editorial McGraw-Hill. Todo esto en colaboración con la UNESCO, con cuya asesoría, la Secretaría de Educación, Bellas Artes y Cultos pone también en marcha la Reforma de la Educación al Nivel Medio. Para este periodo se implementa oficialmente la Matemática Moderna, que, desde los sesenta, ya se encontraba en boga en Europa y otros países del mundo. A este efecto se tuvo que preparar una serie de cursos de educación continua para poder atender la nueva situación educativa que se imponía y que requería de los docentes necesarios. Como una anécdota interesante, el Dr. Eduardo Luna ha referido que, durante su estadía en un congreso en 1975 en Caracas, tuvo la oportunidad de entrevistarse con Jean Dieudonné, reconocido matemático francés, quien le preguntó de donde provenía, y le contestó: de República Dominicana. Luego le preguntó ¿Y cuántos matemáticos hay allí? Le contestó que el único era él. Entonces Dieudonné le dijo: «Estás muerto». En ese momento el Dr. Luna se planteó la necesidad de utilizar sus conocimientos en algo que fuera útil para la sociedad dominicana (González, 2013). Es así como en la PUCMM se publicaron los textos: Teoría de Conjuntos (Sagredo & Luna, 1979), Nociones de Lógica Simbólica (Sagredo & Luna, 1979), Razones, Proporciones y Por cientos (Luna & Morey, 1980) que fueron de gran utilidad durante ese tiempo.

Con la crisis económica que se produjo en la década de los años ochenta se origina una estampida de los docentes con formación académica hacia otros sectores productivos, una escasa demanda en las carreras de educación originó que tanto las universidades como las escuelas normales se quedaran con pocos estudiantes para la carrera y, muy en particular, para la docencia de matemáticas. La noósfera de entonces, tras largas reflexiones y discusiones, indujo a que se produjera en 1990 lo sería una especie de nuevo inicio con un documento denominado Plan Decenal de Educación, por medio del cual se sentaron las bases para las transformaciones que surgieron a finales del siglo pasado y en el presente siglo.

2.1. LA ENSEÑANZA TRADICIONAL DE LAS MATEMÁTICAS EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

En la República Dominicana, según la ley de Educación Pública del año 1846, para el momento en que se crean las escuelas primarias, la enseñanza de las matemáticas se limitaron a la aritmética con sus cuatro operaciones fundamentales, y la lógica aparecía incluida en la educación secundaria (Fiallo & German, 1999). La gran crisis económica debida a continuos avatares políticos no permitió un avance en el campo educativo (Almánzar, 2008). Con la ley que creó las Escuelas Normales en 1879, además de la aritmética, se comienza a enseñar geometría y manejo de mapas (lo que implica que se enseña trigonometría) (Fiallo & Germán, 1999). La enseñanza en las escuelas normales introduce una organización de las matemáticas dentro de lo que se puede considerar clásico dentro de los sistemas educativos latinoamericanos, lo que ha permeado la enseñanza de las matemáticas en las escuelas secundarias debido a que varias escuelas normales se transformaron en escuelas secundarias y luego nuevamente en escuelas normales. Esta enseñanza tradicional sobrevivió con sus altibajos hasta 1960 cuando se adoptaron los libros de la serie del autor cubano Aurelio Baldor de manera generalizada en todo el país. Esto indica que la educación secundaria ofreció una instrucción matemática aceptable contenida fundamentalmente en tres bloques tradicionales: la aritmética, el álgebra y la geometría (incluida la trigonometría), la serie Baldor todavía se usa en algunas escuelas secundarias y universidades de República Dominicana (González et al., 2013). Cabe señalar que, en la República Dominicana, para asuntos oficiales, el único sistema es el métrico, pero en la práctica se utiliza un sistema híbrido donde abundan las medidas del sistema inglés, aunque normalizadas a valores norteamericanos. Este hecho hace que los sistemas de medidas se convierten en un tema de interés para ser enseñado en las escuelas secundarias dominicanas.

2.2. LA REFORMA DE LAS MATEMÁTICAS MODERNAS

Como se ha dicho, hacia finales de la década del sesenta se comenzaba a hablar en las instituciones escolares de la “Matemática Moderna”, pero no es sino hasta la promulgación de la Ordenanza 170 que contempla la Reforma Educativa en el Nivel Medio, cuando se implementa oficialmente la enseñanza de la «Matemática Moderna», lo cual se realiza bajo el asesoramiento de la Unesco. La reforma hace que la enseñanza de la matemática, que venía de estar programada en la forma tradicional de tres bloques, pase a organizarse en una nueva concepción que organiza el edificio de las matemáticas por medio de un conjunto de estructuras que debe ser enseñada a partir de principios lógicos. La reforma pasó a modificar la visión de la naturaleza de las matemáticas colocando énfasis en lo abstracto y lo deductivo utilizando para ello la Teoría de Conjuntos y las estructuras algebraicas entre otros. Se modificaron los objetivos, métodos, programas y currículos completos.

2.3. LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA POSTMODERNA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA: SU ESTRUCTURA CURRICULAR

Desde los tiempos de la implementación de las matemáticas modernas surgió un gran esfuerzo para la capacitación de maestros. Una vez superado este período, continuó la capacitación y tal como lo señala González (2011) se planificaron programas donde se capacitaron docentes para séptimo y octavo grado, y se produjeron los textos de la serie, “La Matemática en mi vida” que fueron reconocidos como textos oficiales. Una nueva visión de la enseñanza de las matemáticas se iba incorporando bajo la influencia que se construía internacionalmente, entre otros por la crítica expresada en la renombrada obra publicada por Morris Kline en 1973, titulada “Why Johnny can’t add: the failure of the new math” (Porqué Juanito no sabe sumar: el fracaso de la matemática moderna), la cual se convirtió en un best-seller en su género y traducida a varios idiomas.

Con la realización del Plan Decenal de Educación en 1990 se inicia una nueva etapa en el sistema educativo dominicano, la cual lleva la impronta de la sustitución de la «Matemática Moderna», tal como ocurrió en el resto de los países que la adoptaron. Luego de múltiples reflexiones y discusiones, la Ley General de Educación No. 66 de 1997 crea el Isfodosu (Instituto Superior de Formación Docente Salomé Ureña) que pasa a agrupar a todas las Escuelas Normales con la Escuela Nacional de Educación Física Escolar en funcionamiento para el momento. Isfodosu es desde entonces la única institución educativa con rango de educación superior (juntamente con el resto de las universidades) que forma a los maestros para el sistema educativo dominicano. La misma ley crea un nuevo instituto adscrito a la Secretaría de Educación como un organismo descentralizado, el Instituto Nacional de Formación y Capacitación

Magisterial (Inafocam) el cual se encargará de coordinar la oferta, tanto de formación como de la capacitación del magisterio dominicano, así como de la formación permanente de los docentes. Ambas instituciones son las principales encargadas de formar a los profesores para la educación secundaria en la República Dominicana.

A lo largo de todo este proceso de reacomodos y transformaciones, que van cumpliendo varias etapas del currículo en la educación secundaria, se llega finalmente al nuevo currículo que actualmente plantea el DCNS, en el cual se adopta la metodología de educar por competencias. De manera que el DCNS, se constituye en un importante reto para el sistema educativo dominicano, puesto que tal como lo describe Matías (2011) la formación del maestro es deficitaria con respecto al contenido matemático, lo que implica que el sistema educativo, como un todo, debe ir construyendo a un mismo tiempo a los docentes y a los nuevos estudiantes de Secundaria. Es en este contexto que la creación de la LMOES en el Isfodosu y demás universidades que tienen esta carrera, toma especial pertinencia, constituyéndose en un reto de especial significancia para el sistema educativo dominicano.

Por otra parte, el reto de la educación dominicana de crear maestrías en el área de matemáticas se ha ido cumpliendo en algunas instituciones de educación superior, así como la reciente apertura de un doctorado en matemática en la UASD. Con la promulgación del DCNS y la creación de la LMOES, el estado dominicano ha hecho esfuerzos importantes para contratar profesores extranjeros con títulos de doctor o magister para enseñar matemáticas a los nuevos maestros actualmente en formación.

2.4. LA MATEMÁTICA EN LOS CURRÍCULOS ACTUALES EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

En la actualidad, en cuanto a los contenidos para la Matemática, el DCNS señala lo siguiente:

En Matemática es necesario contar con una colección de recursos de aprendizaje que promuevan en los y las estudiantes el razonamiento, la argumentación, la representación gráfica y la elaboración de modelos teórico-prácticos para enfrentar los desafíos de la vida real. Por medio del uso de estos recursos, los y las estudiantes estarán en primer momento recreando las operaciones concretas, para luego optimizar la función cognitiva de la capacidad abstracta (MINERDa, 2016, p. 54).

Para la puesta en práctica de la definición del contenido matemático así expresado en el DCNS, la matemática enseñada tiene una estructura de contenidos distribuidos en 11 bloques, a saber: conjuntos numéricos y su aritmética, álgebra, proporcionalidad de magnitudes, geometría plana, geometría del espacio, geometría analítica, medidas y sus unidades, matemáticas financieras, estadística descriptiva,

teoría de conjuntos y lógica, cálculo. Tal como puede observarse, este programa busca cubrir desde el aprendizaje de las matemáticas, situaciones de la vida real para lo cual la modelización matemática debe ser una de las competencias a lograr con el saber enseñado.

Por otra parte, el CDM de la LMOES está conformado por cursos de la especialidad de matemática: lógica y teoría de conjuntos, aritmética, álgebra, trigonometría, geometría, análisis matemático, ecuaciones diferenciales, topología, probabilidad y estadística, entre otras. Contenidos que han sido escogidos para formar un docente de excelencia con las competencias requeridas para desempeñarse exitosamente como profesional en el área de la enseñanza de la matemática en la educación secundaria de cara al DCNS.

2.4. CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LA MATEMÁTICA COMO SABER ENSEÑADO

En Luego de examinar tanto el currículo de matemáticas del DCNS (MINERDa (2016), MINERDb (2016) como el propuesto en el CDM de la LMOES (para el cual se recomienda ver el que aparece en el portal del Isfodosu (www.Isfodosu.edu.do), así como algunos libros de texto utilizados en los diferentes bloques, se puede visualizar que la enseñanza de los contenidos matemáticos presenta una evidente desproporción de los ejercicios propuestos al alumnado, con lo que puede ser su posterior uso en cursos posteriores. Así, por ejemplo, el cálculo de límites y derivadas requiere en su momento la aplicación de casos relativamente más simples que los cálculos algebraicos realizados, al inicio, cuando se estudia formalmente y se ejercitan los cálculos en el álgebra. Sin embargo, esto no se compagina con la problemática docente, que de acuerdo con las investigaciones de Matías (2007), según la cual se pudo detectar, por una parte, que por su formación el nivel de satisfacción de los maestros es bajo, lo cual los lleva a pronunciarse por la necesidad de recibir actualización y una mayor preparación en materia de métodos, estrategias y recursos en general. Por otra parte, señala Matías (2007), que los maestros presentan dificultades para identificar verbalmente las características esenciales de los conceptos y presentan deficiencias para resolver ecuaciones y solucionar problemas, lo que hace evidente que la formación de los profesores en el nivel básico presenta importantes deficiencias.

Más recientemente, con la implementación de la formación en las universidades de los profesores de matemática y la creación del Isfodosu unificando las Escuelas Normales, la formación del nuevo docente de matemáticas abre un nuevo espacio de posibilidades para mejorar sustancialmente el saber enseñado.

Las características del saber enseñado revelan que el modelo epistemológico dominante procura llevar al maestro a generar un paradigma pedagógico estrechamente vinculado con la caracterización pedagógica que Chevallard (1985) denomina el monumentalismo, proceso mediante el cual el maestro muestra los saberes matemáticos a sus alumnos como monumentos que se visitan, sin ocuparse de la

razón de ser bajo la cual fueron creados. Esto implica que los saberes se visitan para luego inevitablemente olvidarlos. La TAD ha propuesto dos paradigmas pedagógicos (Chevallard, 2013, 2019; Bosch et al. 2019) que se consideran como paradigmas didácticos de referencia: el paradigma de la visita a las obras (PVO), el cual busca modelizar los rasgos de organización didáctica presente de forma clásica dominante en los sistemas escolares; y el paradigma del cuestionamiento del mundo (PCM) que representa la propuesta de la TAD como terminación del cambio educativo que se busca para avanzar. Claramente el PCM contiene al PVO y lo generaliza de forma robusta.

3. BOSQUEJANDO UN MODELO EPISTEMOLÓGICO DE REFERENCIA PARA LA ENSEÑANZA DEL CDM EN LA LMOES

Cada problema didáctico, entendido como problema de investigación en didáctica de las matemáticas, que se genera en cada uno de los cursos del CDM de la LMOES (donde no se debe perder de vista su relación con el CDNS) siempre involucra cierta forma de interpretar el ámbito de la matemática que se encuentra en juego, aunque sea de forma implícita, de modo tal que los saberes a enseñar se sustentan inevitablemente en esta interpretación que inevitablemente es un modelo epistemológico de la actividad matemática que está en juego. La TAD postula que es prescindible hacer explícito este modelo para poder formular el problema didáctico como un auténtico problema científico. Este proceso representa la dimensión básica del problema didáctico y se le conoce como la dimensión epistemológica del problema (Lucas & Gascón, 2019). A la materialización de este modelo en forma explícita se le conoce como modelo epistemológico de referencia (MER) y es el núcleo entorno al cual las restantes dimensiones asociadas al problema didáctico deben ser formuladas, así como también las respuestas a los cuestionamientos planteados en esas dimensiones (Lucas & Gascón, 2019; Licera et al., 2019).

4. EVOLUCIÓN DEL SABER SABIO

La TAD surge de la noción de transposición didáctica que, de acuerdo con Chevallard (1985) (ver también Chevallard & Bosch, 2020), remite al paso del saber sabio al saber enseñado. El saber sabio se refiere al saber erudito o académico del saber matemático, es el saber que manejan los matemáticos. La enseñanza de una determinada obra plantea recopilar desde el saber sabio aquellos saberes que se pretenden enseñar y producir el saber a enseñar con la finalidad de transformarlo a su vez en saber enseñado. Existe necesariamente una distancia entre los saberes sabio y enseñado, la cual permite hacer cuestionamientos y convertir la transposición didáctica en una primera herramienta que permite al didacta desprenderse de la familiaridad engañosa de su objeto de estudio, de las ideas simples, en fin, es

un proceso de ruptura que le permite ejercer su vigilancia epistemológica. Sin embargo, para el docente, reconocer la transposición didáctica supone agrietar la armonía de su participación en el funcionamiento didáctico. El sistema didáctico (enseñante, alumnos, saber) no opera a voluntad, su funcionamiento supone que en el mismo se cumplan ciertos requerimientos didácticos. La posibilidad de enseñar un saber requiere que este debe haber sufrido ciertas deformaciones que lo harán apto para ser enseñado y ocurre que el saber enseñado será necesariamente distinto al saber que inicialmente se concibió como saber a enseñar, ello es el secreto que la transposición didáctica pone en peligro. No obstante, el saber enseñado debe aparecer conforme al saber a enseñar (Chevallard, 1985). Todo lo anterior sumerge al sistema didáctico en una serie de complejidades que la TAD busca resolver.

Por todo lo anterior se hace necesario ubicar un «espacio» en el cual se ubica el saber sabio en cada uno de los bloques del saber matemático bajo estudio. La geometría es uno bloque más antiguo y es extenso su desarrollo. La aritmética también lo es. El álgebra, aunque antigua, la razón de ser de mucho de su desarrollo proviene de la búsqueda de soluciones tanto desde el punto de vista de la organización de un lenguaje matemático común, como de los problemas derivados de las otras áreas. En este sentido, en este trabajo se utiliza el esquema evolutivo de tres etapas que se da para el álgebra en Ruiz-Munzón et al. (2015) como división del espacio temporal para describir la evolución en general de todos los bloques de saberes que nos ocupan. Se realiza un bosquejo general desde el cual se puede obtener una panorámica que visualiza los distintos bloques:

Primera etapa: Correspondiente al reconocimiento del álgebra como bloque de las matemáticas sabias de las matemáticas que se asocian con la resolución de problemas aritméticos, proceso que no va más allá del Renacimiento. De aquí se origina la aritmética práctica y comercial que da origen a la *Arithmetica Universalis* de Newton (1707) que representa el corazón del cuerpo de la aritmética clásica enseñada tradicionalmente hasta la reforma de las matemáticas modernas en los sistemas de enseñanza dominicanos. Por otra parte, en el Renacimiento, el célebre artista Filippo Brunelleschi utiliza la geometría para describir la perspectiva, lo que da origen a la Geometría Proyectiva. La estadística únicamente se utilizaba para llevar cuenta de diferentes tipos de objetos, su uso más frecuente se encontraba en la economía y la demografía. La introducción del sistema de numeración decimal permite el uso más frecuente de conceptos como la media, Tycho Brahe los utiliza en sus cálculos en los cuerpos celestiales.

Segunda etapa: Que corresponde a la evolución de lo que se puede denominar la teoría de ecuaciones; nace en Europa, desde el Renacimiento hasta la creación por parte de René Descarte de las bases que desembocan en la Geometría Analítica; esta última se genera justamente de la conjunción del álgebra con

la geometría. Para esta etapa se produce una transformación del álgebra en el estudio de todas las formas de ecuaciones donde el objeto de estudio es el propio cálculo algebraico y pasa a constituirse en una nueva área de las matemáticas. Aparecen también en esta etapa los números complejos y la unidad imaginaria se establece como la solución de la ecuación $x^2 + 1 = 0$. Surge el concepto de derivada por parte de Newton y de Leibniz, lo que conlleva al planteamiento de las ecuaciones diferenciales que a su vez originan el problema de encontrar las raíces de los polinomios de grado n . Todo lo cual produce profundos avances en el saber sabio que desembocarán en los trabajos de Abel y de Galois, que como se sabe sientan las bases del álgebra moderna (grupos, anillos, campos, etc.). En esta etapa surge la teoría de las probabilidades, para lo cual se asocian los nombres de Fermat, Pascal, Bernoulli y otros.

Tercera etapa: En los siglos XVIII y XIX se puede decir que arranca un nuevo periodo de la matemática sabia. La herramienta del cálculo algebraico bajo su forma simbólica invade las diferentes áreas de la matemática ámbitos de la matemática y aparecen siempre nuevas aplicaciones en diferentes campos, este proceso comienza con Descartes y su nueva geometría y la teoría de números de Fermat. También en esta etapa se produce la concepción del concepto de función tal como se conoce hoy gracias a los trabajos de Euler, Cauchy y Fourier, entre otros. El concepto de función revoluciona el cálculo diferencial e integral en su formulación matemática. Ocurre una gran explosión de conocimientos que van desde la construcción de los números irracionales como límites de sucesiones de números racionales (hay otras construcciones), lo que lleva a una nueva forma sabia con la que se definen los números reales. La teoría de conjuntos, concebida por Cantor y Dedekind, se instituye como factor de importancia que permite describir en gran medida las teorías de otras áreas de la matemática. Cantor también introduce la definición de infinito. También aparecen los números transfinitos. La Lógica adquiere dimensiones relevantes, debido a los intentos de axiomatización de la aritmética, la geometría y otras áreas, matemáticos como Zermelo, Frege, Hilbert y muchos otros dan un gran empuje a esta área. Aún hoy el campo de estudio relacionado con el Axioma de Elección y sus variantes generalizadas son objeto de estudio e investigación permanente. La estadística se va transformando en una ciencia cuyo campo de acción se pierde de vista, en la actualidad es materia fundamental en los procesamientos de datos computarizados.

5. LINEAMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO EPISTEMOLÓGICO DE REFERENCIA PARA EL CDM DE LA LMOES

Para solucionar un problema didáctico generado con cada uno de los cuestionamientos o preguntas que surgen en cada uno de los temas que conforman los cursos del CDM en la LMOES y su relación con el CDNS, se deberá establecer un MER de forma más o menos explícita. Se conjetura que en cada uno de

ellos aparecerán entremezcladas diversas situaciones relacionadas con la modelización algebraica, la modelización funcional y la modelización matemática, lo cual surge como resultado generado por la desarticulación que existe en el paso de la secundaria a la universidad en razón de no haberse fundamentado adecuadamente en su nivel la razón de ser de ciertos saberes, lo cual representa una situación compleja por cuanto se espera que la modelización sea una competencia que han de adquirir los estudiantes. El estudio está, inevitablemente, cruzado transversalmente por los procesos históricos de las transposiciones didácticas producidas en la República Dominicana para la enseñanza de las matemáticas en el transcurso del tiempo. En este punto, el MER se desempeña (tal como los sistemas de referencia en la mecánica) como la referencia para proponer cambios en las praxeologías matemáticas y didácticas buscando vencer las principales restricciones que en general provienen regularmente del contrato didáctico vigente y del modelo epistemológico dominante.

En forma general, la estructura de un MER construido en la TAD se compone de una disposición que conforma red de organizaciones matemáticas (praxeologías matemáticas) que se dinamizan por medio de ampliaciones y completaciones, que de manera concreta se plantean por medio de redes de cuestionamientos con sus respectivas respuestas en la forma de estructura praxeológica. El MER deberá considerarse como una hipótesis provisional, la cual se contrasta permanentemente, de modo que puede ser revisada y modificada constantemente. En el caso que ocupa a este trabajo el MER se concibe como un instrumento que modeliza epistemológicamente los sistemas didácticos en las instituciones de educación superior que forman a los nuevos maestros para la educación secundaria en el ámbito de la LMOES, por lo que, resulta de vital interés, teniendo presente los fines que se persiguen con el CDNS, plantear desde la didáctica la modelización (algebraica, funcional o matemática) como un instrumento que ha de jugar un papel esencial para los fines planteados en relación con competencias tales como la de resolución de problemas que se propone en el CDNS. La modelización se ha convertido en años recientes en uno de los temas más estudiados en educación matemática, muchas veces bajo el nombre de «aplicaciones y modelización», tratando de representar y relacionar matemáticamente los fenómenos naturales (físicos, biológicos, sociales, etc.). La investigación que aquí se aborda pretende que una vez sean enseñados los contenidos matemáticos básicos, se puede considerar en los siguientes términos, tal como lo plantea Barquero (2009, p. 30):

¿Cómo se puede lograr que las matemáticas puedan enseñarse como una herramienta de *modelización de situaciones*, por medio de problemas o proyectos realizados por los estudiantes y no únicamente en función de los contenidos matemáticos?

Al considerar esta cuestión se debe tener presente que para la TAD cualquier actividad matemática se la puede interpretar como una actividad de modelización, sin embargo, la noción de «modelización matemática» dentro de la TAD puede ser ampliada tal como lo proponen Fonseca et al. (2014) con lo siguiente:

- a) *Incluyendo la modelización intramatemática en la noción de «modelización».* Como, por ejemplo, la modelización algebraica de un sistema numérico o geométrico. Se ha observado que la modelización de sistemas extramatemáticos, progresivamente la modelización incluye etapas en la modelización intramatemática, también interviene.
- b) *Postulando una estructura praxeológica para los modelos derivados de la modelización matemática y además la función de tales modelos no está relacionada de ninguna manera con la imagen fidedigna del sistema modelizado.* La principal función del modelo es la de aportar conocimientos sobre el sistema modelizado. Para considerar el problema de cuanto se adecúa el modelo al sistema se hace necesario considerar varios modelos del sistema en estudio y aplicar la dialéctica de la TAD de «idas y venidas» lo cual dará origen a un cuestionamiento continuo de la manera en la que se adapta el modelo al sistema, lo que irá engendrando respuesta al cuestionamiento asumido inicialmente.
- c) *Interpretando la modelización matemática como un medio para dar funcionalidad a las actividades matemáticas escolares con la capacidad de articularlas.*

Por su parte Ruiz-Munzón et al. (2015) describe la modelización algebraico-funcional partiendo de considerar que el fundamento de la geometría analítica es el hallazgo de que las ecuaciones algebraicas de la forma $f(x,y)=0$ están en correspondencia con los lugares geométricos que determinan los puntos cuyas coordenadas satisfacen esta ecuación. Estos autores distinguen tres niveles de modelización:

- 1) Primer nivel de modelización se expresa a través de familias de funciones de una variable y las correspondientes ecuaciones e inecuaciones paramétricas asociadas, distinguiendo «parámetros» y «variables» modelización de un sistema.
- 2) Segundo nivel de modelización se expresa a través de familias de funciones de una variable y las correspondientes ecuaciones e inecuaciones asociadas, distinguiendo «parámetros» y «variables», cuyos roles no son intercambiables.
- 3) Por último, en el tercer nivel de modelización de un sistema el modelo se expresa mediante familias de funciones de dos o más variables y sus correspondientes fórmulas asociadas. En este último nivel, se puede intercambiar el rol que juegan los «parámetros» y las «variables»

y, además, se examina la repercusión que se produce por la variación conjunta de dos o más variables en relación con la variación de una determinada función.

Todos los aspectos antes señalados son sólo premisas para tener presentes al momento de considerar introducir el planteamiento, tratar de enseñar las matemáticas como una herramienta de modelación.

6. DISEÑO DE UN MODELO EPISTEMOLÓGICO DE REFERENCIA

Se elaborará un MER, posiblemente incompleto, perteneciente a un tema del Álgebra Lineal, puede ayudar seguir el esquema en (Cavani, 2020). Como es costumbre la pregunta generatriz Q_0 , por lo general, no aparece en los libros de texto ni es costumbre que se considere en un curso que se sustenta en la epistemología dominante. La pregunta se realiza en los siguientes términos:

Q_0 : ¿Cuál es la dimensión del conjunto de los números reales \mathbf{R} , considerado como espacio vectorial sobre el campo de los números racionales \mathbf{Q} ?

Como se plantea en Ibarra *et al.*, (2021), la TAD postula que toda actividad matemática institucional puede analizarse en términos de praxeologías de complejidad creciente (Ruiz-Olavarría *et al.*, 2019). El MER debe considerar la evolución histórica de los saberes sabios que se han ido adaptando por medio procesos transpositivos. La TAD distingue los siguientes tipos de praxeologías: una praxeología puntual (PP) en una institución se genera por un único tipo de tareas en las que se utiliza la misma técnica de solución, por otra parte, cuando se integran varias PP en una institución el resultado es una praxeología local (PL), la integración se realiza en torno a un discurso tecnológico común que explica y relaciona entre sí a las PP. En un nivel de complejidad creciente, se definen las praxeologías regionales (PR) y las praxeologías globales (PG). Las PR articulan diferentes PL en torno a una teoría común. Las PG se producen por la conjunción de diferentes PR, desde la composición de diferentes teorías (Di Blasi, 2019; Motta, 2018; Vargas & Gilder, 2019; Flores, 2021).

En el MER que se diseñará a continuación en este trabajo se describen las praxeologías que permitirán realizar algunas tareas T_i con técnicas τ_i y las tecnologías θ_i correspondientes a diferentes PP, y como emerge una técnica τ_{ij} de la tecnología θ_{ij} para la una praxeología local PL con respecto a la pregunta generatriz Q_0 , estas praxeologías están descritas en la Tabla 1.

Suponemos que tenemos por conocidas las propiedades que determinan que un conjunto dado sea un espacio vectorial. Para dar respuesta a la pregunta Q_0 se debe ver que \mathbf{R} sobre \mathbf{Q} es en efecto un espacio vectorial, lo cual se realiza comprobando cada una de las propiedades que determinan las tareas T_1 , T_2 y T_{12} . Posteriormente se puede ver que todo número racional, r , se puede escribir como $r \cdot 1$, de modo

que con $\mathbb{1}$ en la base se pueden generar a todos los racionales. Ahora con los números irracionales no se puede proceder de esta manera, de modo que se debe escoger (de acuerdo con el axioma de elección) a cada número irracional e ir extendiendo la base hasta tener a todos los números irracionales. Se puede ver, de acuerdo con la construcción, que la base de \mathbf{R} sobre \mathbf{Q} tendrá tantos elementos como números irracionales hay. Por lo tanto, la respuesta R de la pregunta generatriz Q_0 es

R : la dimensión de \mathbf{R} sobre \mathbf{Q} es infinita (de hecho, es \aleph_1).

En la Tabla 1, cada fila representa una praxeología. No es difícil ver que con estas praxeologías se puede generar todo el razonamiento expuesto antes. Como se ha dicho, las praxeologías enumeradas pudieran no ser completas y sea necesario incluir algunas otras que pudieran estar, por ejemplo, relacionadas con la Teoría de conjuntos. De manera similar también puede verse que el razonamiento utilizado utiliza un modelamiento intramatemático, es decir, hay situaciones en el razonamiento en las que se van aplicando diferentes teorías propias de las matemáticas para ir modelando el resultado obtenido, tal como el axioma de elección. Por otra parte, se hace la observación que la institución representa a cualquier institución de educación superior que ofrece la LMOES en la República Dominicana y pudiera ocurrir que se pueden presentar algunas restricciones al utilizar el razonamiento anterior para resolver Q_0 , las cuales podrían provenir de la desarticulación que posiblemente existió en la implementación y desimplementación de las matemáticas modernas. También, es importante señalar que algunas de estas praxeologías no se encuentren viviendo en alguna institución de educación superior dominicano por no haber sido objeto de los procesos de transposición didáctica que provienen del pasado.

TABLA 1.

PRAXEOLOGÍAS QUE PUEDEN UTILIZARSE PARA RESOLVER LA PREGUNTA GENERATRIZ Q_0

Tarea	Técnica	Tecnología	Teoría
T_1 : determinar si \mathbf{R} es un grupo abeliano	τ_1 : verificar que se cumplan las propiedades de grupo abeliano	θ_1 : grupos	Θ_1 Álgebra abstracta
T_2 : determinar si \mathbf{Q} es un campo	τ_2 : verificar que se cumplan las propiedades de un campo	θ_2 : campos	Θ_1 Álgebra abstracta
T_{12} : determinar si \mathbf{R} sobre \mathbf{Q} es un espacio vectorial	τ_{12} : complementación de las técnicas τ_1 y τ_2 , y comprobar las propiedades de producto por un escalar	θ_{12} : complementación de las tecnologías θ_1 y θ_2	Θ_1 Álgebra abstracta Θ_2 Álgebra lineal

Tarea	Técnica	Tecnología	Teoría
T ₃ : determinar si cada vector en \mathbf{R} es combinación lineal de otros vectores de \mathbf{R}	τ_3 : representar un vector como la suma de escalares por vectores	θ_3 : combinación lineal de vectores	Θ_2 Álgebra lineal
T ₄ : Buscar o construir una base de \mathbf{R} sobre \mathbf{Q}	τ_4 : extender la base añadiendo elementos	θ_4 : principio de extensión de una base	Θ_2 Álgebra lineal
T ₅ : escoger un nuevo vector	τ_5 : escoger un nuevo elemento	θ_5 : axioma de elección	Θ_3 Teoría de conjuntos
T ₄₅ : determinar la dimensión de \mathbf{R} sobre \mathbf{Q}	τ_{45} : complementando τ_4 y τ_5 determinar el número de elementos en la base a construir	θ_{45} : cardinalidad de un conjunto	Θ_{23} Álgebra lineal y Teoría de conjuntos

7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Una vez se han expuesto los hallazgos del trabajo de investigación, se procederá a la interpretación de los resultados, los cuales deberán relacionarse con los de otros trabajos afines. De ser necesario, también se podrán exponer las limitaciones que se hayan encontrado en el desarrollo de la investigación.

Aquí nuevamente se retomará el logro de los objetivos y los temas que no se hayan cumplido. Asimismo, las conclusiones serán sustentadas por las evidencias y los datos del trabajo.

El problema didáctico que se genera con la formación de los nuevos profesores, a desempeñarse en la educación secundaria de la República Dominicana, en lo que respecta a la enseñanza de los diferentes cursos incluidos en el CDM de la LMOES, es que no se puede perder de vista la necesidad de buscar satisfacer los lineamientos planteados por el Ministerio de Educación en la República Dominicana recogidos en el DCNS, en donde se hace explícita la necesidad de un maestro de secundaria que disponga convenientemente de las competencias para abordar la resolución de problemas del día a día. En tal sentido, la Teoría Antropológica de lo Didáctico postula que la modelización no se ha considerado de manera firme en la educación secundaria ya sea en lo algebraico, en lo funcional o en lo matemático; lo que hace patente la necesidad de integrar una organización didáctica en la institución de la escuela secundaria y, por lo tanto, en la superior. Un proceso de estudio de esta temática sustentada en un modelo epistemológico de referencia, que puede ser establecido de acuerdo con las líneas esbozadas en la sección anterior. Se ha construido un MER que puede servir de modelo para quienes muestren interés en investigar dentro de la TAD muchas de las situaciones que se presentan en los problemas didácticos que derivan de la enseñanza de los cursos de matemáticas del CDM en la LMOES.

Se ha esbozado (en un intento no completo) lo que ha sido la evolución del saber sabio en la República Dominicana, a partir de esto se pueden recabar datos empíricos para trabajar las diferentes dimensiones del problema didáctico planteado. En particular, pueden ser visualizadas algunas de las condiciones que favorecen y restringen la implementación de la modelización. Se coincide con Fonseca et al., (2015) en lo que explica Chevallard (1985), cuando plantea que el estudio sistemático de las restricciones es imprescindible para determinar el nivel institucional desde el cual se puedan crear las condiciones necesarias para la difusión del conocimiento matemático. Lo cual representa una posición que coloca al problema didáctico de la modelización en el espacio que ocupa la problemática de la transposición didáctica, lo que permitirá tener en cuenta a todas las restricciones que puedan encontrarse en las diferentes etapas del proceso de transposición partiendo de las instituciones sabias hasta llegar a las instituciones docentes. Las restricciones encontradas en este proceso se denominan restricciones transpositivas (Chevallard, 1985). Mucho de lo planteado en este trabajo corresponde a una parte de la dimensión ecológica del problema planteado, lo cual se espera continuar investigando más adelante. El estudio de la dimensión ecológica del problema didáctico para la enseñanza del CDM en la LMOES, así como su implicación en la formación del profesorado que tendrá a su cargo la enseñanza de la matemática que plantea el CDNS en la educación secundaria y en particular lo referente a la competencia de la modelización son sin duda temas de gran importancia. La investigación en estos problemas ayudará a mejorar el sistema educativo dominicano y las políticas educativas planteadas en el CDNS.

REFERENCIAS

- Almánzar, J. N. (2008). *Trayectoria de la formación del docente dominicano, Santo Domingo, República Dominicana*. SEE.
- Barquero, B. (2009). *Ecología de la modelización matemática en la enseñanza universitaria de las matemáticas*. Trabajo de Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.
<https://www.tdx.cat/handle/10803/3110>
- Bosch, M., Chevallard, Y., García, F. & Monaghan, Y. (2019). *Working with the Anthropological Theory of the Didactic in mathematics education: a comprehensive casebook*, 1st ed., Routledge.
- Cavani, M. (2020). *Proceso didáctico del Álgebra Lineal en las tres dimensiones*. Libro de Actas del Primer Congreso Caribeño de Investigación Educativa, 833-841,
[https://congresos.isfodosu.edu.do/Documentos/I%20congreso%20cariben%cc%830%20de%20investigacion%20educativa%20\(%20final%2017%20febrero\).pdf](https://congresos.isfodosu.edu.do/Documentos/I%20congreso%20cariben%cc%830%20de%20investigacion%20educativa%20(%20final%2017%20febrero).pdf)
- Cavani, M. (2021). Una propuesta para los procesos didácticos en la especialidad de matemática del nuevo currículo en la República Dominicana en las tres dimensiones. *Revista de Investigación y Evaluación Educativa*, 8(2), 68-84. <https://doi.org/10.47554/revie2021.8.24>
- Chevallard, Y. (1984). Le passage de l'arithmétique a l'algébrique dans l'enseignement des mathématiques au collège – première partie. *L'évolution de la transposition didactique*. *Petit x*, 5, 51-94.
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique; du savoir savant au savoir enseigné*. La Pensée Sauvage. https://www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_1986_num_76_1_2401_t1_0089_0000_1
- Chevallard, Y. (2011). *Les problématiques de la recherche en didactique á la lumière de la TAD*. Yves Chevallard Textes et Publications. Années 2011-1015.
http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=208
- Chevallard, Y. (2019). Introducing the anthropological theory of the didactic: an attempt at a principled approach. *Hiroshima J. Math Educ.*, 12, 71-114.
- Chevallard, Y. (2022a) *Toward a scientific understanding of a possibly upcoming civilizational revolution*. In *Advances in the Anthropological Theory of the Didactic* (pp. 179-228). Birkhäuser, Cham.
- Chevallard, Y. (2022b). *On the Genesis and Progress of the ATD*. In: *Advances in the Anthropological Theory of the Didactic*. Birkhäuser, Champ. https://doi.org/10.1007/978-3-030-76791-4_1

- Chevallard, Y., & Bosch, M. (2020). *Didactic transposition in mathematics education*. Encyclopedia of mathematics education, 214-218.
- Di Blasi, M. (2019). *Articulaciones entre los enfoques sintético y analítico en cónicas a nivel superior en entornos de geometría dinámica*. Tesis doctoral, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
<https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/2344/Tesis%20Mario%20Di%20Blasi%20Regner%20Versi%C3%B3n%20Definitiva.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Fiallo, J. & Germán, A. (1999). *La formación de maestros y maestras en República Dominicana*. Búho.
- Florensa, I., Bosch, M., & Gascón, J. (2020). Reference epistemological model: what form and function in school institutions? Modelo epistemológico de referencia: ¿qué forma y función en las instituciones escolares? *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 22(4), 240-249.
- Flores, D. (2021) *Un modelo praxeológico para el estudio de la transformada de Laplace en ingeniería mecatrónica*. (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica del Peru-Centrum Católica)
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/21270/FLORES_GALLO_DIANA_CAROLINA%20%281%29.pdf?sequence=1
- Fonseca, C., Gascón J & Lucas, C. (2014). Desarrollo de un modelo epistemológico de referencia en torno a la modelización funcional. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, Relime*, 17(3), 289-318. <http://dx.doi.org/10.12802/relime.13.1732>
- Gascón, J., & Nicolás, P. (2019). Economía, ecología y normatividad en la teoría antropológica de lo didáctico. *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 21(4). <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2019v21i4p036-052>
- Gascón, J., & Nicolás, P. (2020). Paradigmas didácticos y reforma curricular: el caso de la teoría antropológica de lo didáctico. *Educação Matemática Pesquisa*, 22(4).
- González, S. (2011). Aportes a la Educación Matemática en República Dominicana y Latinoamericana. *Cuadernos de Pedagogía Universitaria*, 8(2). PUCMM, 16-22.
- González, S. (2013). Entrevista al Dr. Eduardo Luna. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, Año 10/ No. 19/. PUCMM/23-25.
- González, S., Cruz, I., Caraballo, J., Blanco, J., Matías, C., & Ramírez, L. (2013). Informe de formación inicial y continua de profesores de matemática: República Dominicana. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, Año 8, 51-87.

- Ibarra, L., Formeliano, B., Patagua, I., Baspineiro, S., Velásquez, M., Méndez, G., Alurralde, F. (2021). Una aproximación al estudio de la noosfera: “La construcción de los paralelogramos en los niveles primario y secundario.” *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 35(1) <https://docplayer.es/85871673-Una-aproximacion-al-estudio-de-la-noosfera-la-construccion-de-los-paralelogramos-en-el-nivel-primario-y-secundario.html>
- Licera, R. M., Gascón, J., & Bosch, M. (2019). Las tres dimensiones fundamentales del problema didáctico de los números reales. *Contextos de Educación*, (26).
- Lucas, C., & Gascón, J. (2019). Las tres dimensiones del problema didáctico del cálculo diferencial elemental. *Avances de investigación en educación matemática*, 16, 40-56.
- Luna, E. & Morey, D. (1979). Razones, proporciones y por cientos. PUCMM.
- Matías, E. (2007). *La formación continua del profesor de Educación Básica en el área de Matemática*. Reporte de investigación, Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, XXI Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa.
- Matías, C. (2011). *Capacitación en contexto que contribuya al mejoramiento de la preparación del maestro que imparte la asignatura Matemática en la Educación Básica en República Dominicana*. XIII CIAEM-IACME. https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2676/635
- MINERDa. (2016). *Diseño Curricular Nivel Secundario (Primer Ciclo)*.
- MINERDb. (2016). *Diseño Curricular Nivel Secundario (Segundo Ciclo)*.
- Motta, M. (2018). *Los sistemas de ecuaciones lineales como instrumento de modelización en la secundaria*. (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica del Perú-Centrum Católica). <https://www.proquest.com/openview/11961acd4ce526fed31bacaee14e85da/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Romo-Vásquez, A., Barquero, B. & Bosch, M. (2019). El desarrollo profesional online de profesores de matemáticas en activo: una unidad de aprendizaje sobre la enseñanza de la modelización matemática. *Uni-pluriversidad* 19(2), 161-183 doi: 10.17533/udea.unipluri.19.2.09
- Ruiz-Munzón, N., Bosch, M., & Gascón, J. (2015). El problema didáctico del álgebra elemental: un análisis macro-ecológico desde la teoría antropológica de lo didáctico. *REDIMAT*, 4(2), 106-131.

- Ruiz-Munzón, N., Bosch, M., & Gascón, J. (2020). Un modèle épistémologique de référence pour la recherche sur l'algèbre élémentaire. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 22(1), 123-144. <https://doi.org/10.7202/1070027ar>
- Ruiz-Olarría, A., Bosch Casabò, M., & Gascón Pérez, J. (2019). Construcción de una praxeología para la enseñanza en la institución de formación del profesorado. *Educación matemática*, 31(2), 132-160.
- Sagredo, A. & Luna, E. (1979). Sagredo, A. & Luna, E. (1979). *Nociones de Lógica Simbólica*. Colecciones PUCMM.
- Sagredo, A. & Luna, E. (1979). *Introducción a la teoría de conjuntos*. Colecciones PUCMM.
- Vargas, V., & Samuel, G. (2019). *Propuesta de un modelo praxeológico de referencia para la enseñanza del seno y coseno en quinto de secundaria*. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/15169>

CÓMO CITAR:

- Cavani, M. (2022). Un modelo epistemológico de referencia en torno al problema didáctico del nuevo currículo para la formación de profesores de matemáticas en la República Dominicana. *Revista de Investigación y Evaluación Educativa*, 9(2), 7-28. <https://doi.org/10.47554/revie.vol9.num2.2022.pp7-28>