

La articulación del currículo universitario del programa de Administración de Empresas, desde la teoría antropológica de lo didáctico: el caso de la asignatura lógica y matemáticas I

The articulation of the university curriculum of the business administration program, from the anthropological theory of the didactic: the case of the subject logic and mathematics I

 <https://doi.org/10.21803/adgnosis.11.11.528>

Andrés Jiménez Beleño

Profesor de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de La Universidad de La Guajira, Colombia. Candidato a doctor de la Universidad del Zulia, (Venezuela), en la Facultad de Humanidades y Educación. andresjibe13@gmail.com

Cómo citar este artículo:

Jimenez, A. (2022). La articulación del currículo universitario del programa de Administración de Empresas, desde la teoría antropológica de lo didáctico: el caso de la asignatura lógica y matemáticas I. *Revista ADGNOSIS*, 11(11), p. 1-18. <https://doi.org/10.21803/adgnosis.11.11.528>.

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo describir las relaciones de pertinencia-articulación que resultan de comparar las dimensiones del problema didáctico que propone la Teoría Antropológica de lo Didáctico, en adelante (TAD), con las estructuras jerárquicas del currículo de matemáticas. La didacticización del conocimiento matemático favorece la articulación del currículo de matemáticas, que guarda relaciones de pertinencia con las teorías didácticas que intervienen en las diferentes experiencias de aprendizaje significativo del grupo de estudio. La investigación se fundamentó en la lógica difusa. Se encontró que la desarticulación matemática es el origen de la desarticulación del currículo de matemáticas, y que la malla curricular no logra desagregar en el microcurrículo los fines de la educación.

Palabras Clave: Didáctica; Currículo; Articulación; Teoría; Matemáticas; Conocimiento; Pertinencia.

Abstract

The present document has as an objective to describe how to articulate pertinence relations, which results as a way to compare some of the didactic problem dimensions that also proposes the anthropological theory of the didactic and so on (TAD) by the hand of hierarchical structure from mathematics academic curriculum. The didacticization of mathematic knowledge stimulates the articulation of math curriculum, which keeps in context some pertinence relations by theories that interpose themselves in all different experiences from meaningful learning in commitment groups. As well said, this investigation was based on the logical diffuse; nevertheless, it was found that the math disarticulator is the origin of curriculum disarticulation. And, at last, the curriculum cannot disaggregate inside the educational objectives to comprehend what it tries to explain.

Keywords: Didactic, curriculum, articulation, theory, mathematics, knowledge, pertinence.



Introducción

Esta investigación tiene como objetivo describir las relaciones de pertinencia-articulación que resultan de comparar las dimensiones del problema didáctico que propone la Teoría Antropológica de lo Didáctico, en adelante (TAD), con las estructuras jerárquicas del currículo de matemáticas, se ubica en la Universidad de La Guajira, en la asignatura Lógica y Matemáticas I, del Programa de Administración de Empresas, en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. La descripción produce un argumento con el que se explica una realidad problemática para proponer un modelo lógico-conceptual, que permita mostrar las estructuras relacionales que hay entre los elementos de los dos conjuntos, y representar las interacciones entre esos elementos, para demostrar la existencia del fenómeno de la desarticulación del currículo de matemáticas y para utilizar la valoración aproximada de esa relación en la producción de un constructo lógico-racional que explique, desde la TAD: la desarticulación curricular por un lado, y la desarticulación curricular matemática, por el otro, que se evidencian en la pertinencia del currículo como tal y de la didáctica que utiliza la institución para lograr los fines educativos.

El modelo permitirá el análisis de las estructuras relacionales que se presentan en estudio; la articulación curricular y la pertinencia. Estas dos estructuras están presentes en la dinámica que se genera al interior del proceso educativo y ponen en relieve el conflicto entre los métodos de enseñanza y lo que se espera de esa enseñanza. La primera, se refiere a la estructuración de los programas y planes de estudio de la institución en general. La articulación del currículo de matemáticas, se refiere a la programación de las mallas curriculares y a los procesos de aula, así como a los libros de texto de matemáticas, ayudas didácticas, uso de TIC's; es decir, el currículo de matemáticas como acumulado de conocimientos y además las interconexiones que existen con el saber matemático en la institución. La articulación matemática se refiere a la continuidad, coherencia, secuenciación y gradualidad que debe existir en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, internamente entre los niveles de complejidad del conocimiento, al interior de los mismos, y entre los segmentos y fracciones de los ciclos de estudio para evitar la atomización de la enseñanza. (Chevallard et al., 1997).

La primera estructura relacional se refiere a la articulación curricular que es determinada por la articulación del currículo de matemática y que afecta a la gestión curricular. El currículo, según Acosta y Del Río (2016), se entiende como una construcción cultural en dos sentidos: por un lado, un currículo contextualizado y en diálogo con la cultura institucional, y por el otro, un currículo que se gestiona mediante la articulación de acciones que dan vida a las intenciones de una institución educativa. Existe un desfase y una falta de sentido del conocimiento matemático que se pone en juego en el proceso de formación profesional.

La segunda estructura relacional, se refiere a una dimensión de la calidad de la enseñanza. Valor intrínseco en las relaciones encaminadas al consenso de las normas y los contenidos curriculares, de acuerdo con Bárcenas Ortiz (2009), se concluye que:

De estos señalamientos se desprende que, para la pragmática formal de las interacciones, encaminadas al logro de un consenso normativamente intrínseco sobre las normas y contenidos curriculares pertinentes para que los sujetos de la educación que interactúan al interior del aula definan la calidad

de la enseñanza, debe existir un discurso práctico, en dichas interacciones, que sobrepase el arreglo de una racionalidad instrumental y que busque en cada caso llegar a un consenso normativamente intrínseco para los ahí implicados (p. 356)

Entre las dos estructuras relacionales, de articulación curricular y de pertinencia, se desarrolla como dinámica subyacente, un proceso de interpelación mutuo que afecta a lo que se determina como un ideal de calidad de la gestión curricular, en donde la articulación curricular desempeña un papel fundamental en lo que tiene de guía general del proceso educativo que integra desde los niveles gubernamentales, macrocurrículo, pasando por el mesocurrículo, que tiene la función de convertir en acciones y operaciones pedagógicas a los contenidos de la instrucción, hasta el microcurrículo que es el punto de contacto con los estudiantes.

El estudio se inicia con la revisión de los trabajos que, en la línea de investigación de la TAD, hacen especial énfasis en la estructura del currículum con el que se orienta la formación en un programa académico profesional. Esta lectura proporciona elementos de juicio para comparar, mediante el criterio de pertinencia la forma como se conectan, en relación funcional, los elementos de los dos conjuntos. El análisis de estas relaciones es necesario para estructurar una respuesta admisible a la pregunta de investigación. ¿Cómo se puede abordar el fenómeno de la desarticulación curricular desde el ámbito de la TAD? Y en concreto la investigación se pregunta ¿Cuáles son las relaciones de articulación-pertinencia entre los componentes jerárquicos del currículum de matemáticas y las dimensiones del problema didáctico de la TAD?

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN

Referencia conceptual de la Teoría Antropológica de lo Didáctico

La TAD emerge como consecuencia de la necesidad de incorporar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, otros enfoques pedagógico-didácticos que concibieran el proceso de aprendizaje del conocimiento matemático como producto de una actividad de estudio dentro un grupo de trabajo (Bosch et al., 2006). En este sentido la TAD es una teoría que asume como eje central de su trabajo la actividad matemática. Para ello propone un proceso de trasposición didáctica que consta de seis momentos en los que se construye-reconstruye una parte del conocimiento matemático a partir de un consenso del grupo de estudio. Utiliza el concepto praxeología para denotar la característica dual de las acciones humanas, dotadas de un componente material, tangible; y de otro, de significación, cognitivo, es decir un saber-hacer y un saber.

De acuerdo con esta teoría, la didáctica de las matemáticas es la disciplina que estudia la difusión y la adquisición del conocimiento matemático con el fin de promover la reconstrucción del saber, según García et al. (2019), y de otra parte, Chevallard (1998), afirma que en la trasposición didáctica, el objetivo de la didáctica, consiste en construir, describir y explicar los fenómenos didácticos; de la misma manera como las ciencias sociales se orientan hacia la construcción, descripción y explicación de los fenómenos sociales (Gascón, 2014).

La TAD sitúa la problemática de la adquisición del conocimiento matemático, al nivel epistemológico e institucional; aspecto que contrasta con otras posturas teóricas que han abordado tal situación desde una concepción cognitivista, sociológica, lingüística, entre otras. Gascón (2009), afirman que la TAD es un enfoque pionero en considerar como objeto de estudio e investigación, todo el proceso de enseñanza aprendizaje que además de las actividades, abarca desde la fase inicial de creación y utilización del saber matemático, hasta la fase final relacionada con su incorporación en la escuela en los términos de “saber enseñado”.

Adicionalmente, los autores precitados, reafirman que las propuestas de formación del docente, que afectan al proceso en sí, son parte del planteamiento del problema de articulación que a su vez afecta la pertinencia de la formación de los estudiantes. Todo ello, implica para el investigador un cuestionamiento del “modelo epistemológico global” que fundamenta el conocimiento matemático, así como de los “modelos epistemológicos locales” de los conocimientos matemáticos evidenciados en las instituciones educativas que participan en los procesos relacionados todos con La transposición didáctica (Gascón, 2014).

En este contexto, la TAD parte de la idea que las actividades humanas se modelan por medio de praxeologías, las cuales son una herramienta clave para construir modelos matemáticos que expliquen la realidad analizada. Tales modelos constan de las siguientes fases: i) la definición del sistema objeto de estudio e identificación de las variables que conforman el modelo ii) la construcción del modelo, con especial mención de las relaciones entre las variables identificadas en la fase inicial; y, iii) la aplicación del modelo para explicar la realidad (Chevallard, 1998).

Finalmente, en el marco del proceso de modelización de la actividad matemática, la TAD propone los recorridos de estudio e investigación (REI) concebidos como, dispositivos didácticos que explicitan la modelización matemática como motor de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (García et al., 2019).

Lógica Difusa

La lógica es el universo de conceptos formales y mecanismos abstractos que se han utilizado de manera sistemática y discriminada para asegurar la coherencia interna de un constructo teórico. La lógica difusa permite tratar la información imprecisa en términos de conjuntos borrosos que se combinan con reglas para definir acciones. En este caso se utiliza la teoría de conjuntos para relacionar elementos por medio de criterios de pertinencia. Dado que todo razonamiento está referido a un objeto y a un modo de conocerlo, las distintas herramientas de la lógica se han ido agrupando en torno a diferentes clases de objetos o a diferentes modos de conocimiento. En particular Casanova, dice al respecto:

Es así como la lógica difusa concepto introducido en 1965 por Lotfi A. Zadeh, en la Universidad de California en Berkeley tiene un gran potencial para entender sistemas que son esquivos a ser desarrollos por métodos analíticos debido a su complejidad. Se observan con frecuencia problemas diferentes a una lógica lineal, donde su grado de incertidumbre hace conveniente utilizar aproximadores universales, esto es, sistemas que describen en cierta manera el comportamiento de sistemas complejos, usualmente no lineales. (Casanova, 2011, p. 114).

Los currículos son constructos conceptuales en donde se expresa como declaración de principios todo lo que tiene que ver con la educación. Los sistemas curriculares se estudian con base en variables definidas por categorías para el análisis posterior. Esta facilidad permite incluir la incertidumbre de lo incierto e impreciso del valor exacto que admite una variable. La incertidumbre en este caso se refiere a la dificultad para medir factores que no admiten valores continuos, es decir, se asocian a valoraciones cualitativas, no cuantitativas.

La desarticulación curricular

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas los estudiantes y los profesores se encuentran con obstáculos previsible que se esconden en el contrato didáctico, uno de ellos es que la construcción de los conceptos generales como, por ejemplo, variación, que está disperso dentro del programa curricular de matemáticas de la educación básica, en diversos bloques de contenido; Razones y proporciones, números racionales, magnitudes directas, magnitudes inversas; y en distintos niveles; 7°, 8°, 9°, y conforman el estrato cognitivo, pensamiento variacional. Esta dificultad que consiste en un saber fragmentado y difuminado es el producto del currículo de matemáticas dentro del currículo general de la educación, de acuerdo con Chevallard (1998). Esta situación crea una tensión adicional al primer curso de matemáticas universitario, que se convierte, en un curso de nivelación. Los sistemas de variación son las bases sobre las que se construye el cálculo y el estrato superior cognitivo de pensamiento sistémico, según Torres y Mejía (2015, p. 528). En este sentido, la dificultad se puede precisar en el recorrido de acciones que se tomaron para alcanzar el estado actual. Según Tourón (2021, p. 12), los estándares que pasan a ser una expresión de lo que un alumno debe saber y saber hacer en un ámbito de contenido, con un criterio público y claro que establece lo que un aprendiz debe saber y saber hacer, que para alcanzarlo o superarlo se determinan los indicadores de logro, que son los comportamientos manifiestos, evidencias representativas, señales, pistas, rasgos o conjuntos de rasgos observables en el desempeño. Desde la TAD, se propone, que uno de los factores de este fracaso podría ser la existencia, dentro de las instituciones, de un modelo epistemológico dominante (MED), que mediatiza y condiciona la tarea docente y que de acuerdo con Lorenzo et al. (2014, p. 280), provoca cierta desarticulación e incomprensión en los estudiantes.

En Colombia, durante los últimos 30 años, la educación matemática no ha tenido un desarrollo armónico con el currículo, las reformas apuntan a resolver el problema con recetas antiguas, los mejores libros de textos, los mejores profesores; pero el grueso de las dificultades se le endosa al profesor y en últimas al Proyecto Educativo Institucional (PEI) Molano (2011). En el caso del pensamiento variacional, el problema del currículo es que no permite definir desde la práctica docente como abordarlo, no establece que es, ni cómo se desarrolla desde el interés del grupo de estudio (Vasco, 2002).

La Pertinencia

Es una medida de la calidad de la educación y es la dimensión de la evaluación del sistema educativo que permite detectar, como desfase, la eficacia, como el nivel o razón de cumplimiento de los objetivos académicos definidos por el currículo, la eficiencia, o la capacidad para realizar o cumplir adecuadamente esta función, y la efectividad o grado de cumplimiento del objetivo general del sistema educativo. En términos generales podemos decir que la educación es pertinente cuando guarda

congruencia, es decir, conveniencia, coherencia y relación lógica, con las condiciones y necesidades sociales, con las normas que regulan la convivencia social y con las características concretas de los educandos en sus diversos entornos naturales y sociales de interacción.

Desde una relectura del PNDE 2006-2016, la respuesta que proponemos, la cual no tiene pretensiones excluyentes ni totalmente abarcante, asume que la pertinencia debe darse, al menos, en los siguientes ámbitos: 1. Con la Constitución y la Ley (Ámbito normativo), 2. Con el desarrollo económico, social y humano (Ámbito de la visión de país), 3. Con las exigencias de un mundo globalizado (Ámbito global), 4. Con los entornos cultural, social y geográfico (Ámbito contextual), 5. Con la necesidad de convivir en paz y democracia (Ámbito político), y 6. Con las características diversas de los educandos (Ámbito pedagógico y didáctico). (MEN, 2009).

En este sentido la pertinencia es un concepto aplicable a los tres niveles jerárquicos del currículo y determina diferentes miradas sobre lo que se quiere indagar. En el caso de la asignatura Lógica y Matemáticas I, es el ámbito pedagógico y didáctico el fenómeno que se estudia.

Metodología

La metodología empleada para explicar las relaciones de pertinencia entre la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) y el currículo universitario de la asignatura Lógica y Matemáticas I, orientada en el Programa de Administración de Empresas de la Universidad de la Guajira (UNIGUAJIRA), se fundamentó en la lógica difusa, la cual se deriva de la lógica clásica, pero se diferencia de ésta por sus fronteras imprecisas.

Ruvalcalva y Vermonden, (2015) definen un conjunto difuso como “una clase de objetos con un continuum que muestra su grado de membresía de ese conjunto” (p. 243). Cada miembro del conjunto se caracteriza por una función de membresía, que por su naturaleza y características puede tomar valores comprendidos entre cero y uno.

Sobre la base de la lógica difusa, se estructuró el modelo lógico-racional que explica las relaciones de pertinencia entre la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) y el currículo universitario de la asignatura Lógica y Matemáticas I, como fundamento de la articulación curricular. Tal modelo, se desarrolló a partir de dos fases. En la primera, de carácter explicativo se precisan los elementos estructurales de la TAD y del currículo universitario en Lógica y Matemáticas I; mientras que, en la segunda se establecen las relaciones de pertinencia entre los componentes de ambos conjuntos.

Primera fase

En esta fase se utilizan las categorías de identificación, para definir unos conjuntos que sean representados en su complejidad, por los componentes básicos y suficientes para contrastar con otro cuerpo teórico, y corresponden, para la TAD, en las tres dimensiones del problema didáctico, según Gascón (2011), Lucas y Gascón (2019), en las que se demuestra la interacción de las estructuras sis-

témicas que lo determinan como problema. Estas dimensiones identificadas como las variables, elementos del conjunto, que fundamentan el estudio, permiten analizar las relaciones que las afectan y las interacciones que producen el problema, las cuales, por su carácter difuso, tienen límite borroso. Para efectos de la investigación se toma prestada del trabajo que se desprende de la Tesis doctoral de la Doctora Ligia García Lobo (García y Anido, 2012), una tabla de valoración probada en un contexto de pertinencia entre dos conjuntos de conocimientos.

Metodológicamente, esta fase se fundamentó en los lineamientos de la lógica difusa, concebida como una técnica de razonamiento aproximado que utiliza los valores de pertinencia de los elementos de cada conjunto difuso, en su relación con los elementos del otro conjunto, y necesaria para encontrar un valor aproximado de esa misma relación que se caracteriza por presentar valoraciones lingüísticas, dado que son cualidades complejas que admiten múltiples valores (Ballester y Colom, 2006; Arroyo y Antolínez, 2015).

Para la TAD, la investigación de un problema didáctico, señala la identificación de tres dimensiones que lo contienen, como características, y que son los elementos estructurales de un problema. Ver Tabla 1. Esta caracterización es útil para definir el relacionamiento de cada una de ellas con las estructuras jerárquicas del currículo, que lo definen en su complejidad. Ver Tabla 2. En estos términos es posible describir un problema didáctico ampliado con los elementos difusos que lo determinan desde el exterior y que le imponen unas nuevas características y posibilidades de análisis, y por lo tanto otra forma de verlo y tratarlo. Permite la valoración de su relación con otros conjuntos, en este caso el del currículo, para comparar el grado de interrelación valorada de su presencia en el problema, con relación a su contraparte en el otro conjunto.

Tabla 1.

Dimensiones de la TAD

Dimensiones de la TAD	Definición
Epistemológica. (T ₁)	Toda investigación didáctica se fundamenta en una postura que orienta los procesos de observación e interpretación de los hechos empíricos. Tal postura, en el caso concreto de la TAD se precisa en la organización matemática y la organización didáctica que se definen en el modelo epistemológico de referencia (MER) (García, 2007).
Económico-institucional. (T ₂)	De manera sintética decimos que la dimensión económica de un problema didáctico contiene las cuestiones en torno a «¿cómo son y cómo se comportan las praxeologías matemáticas y didácticas en la contingencia institucional?». Con ello, abarca las cuestiones relativas al sistema de reglas y principios (nomos) que regulan – en una institución– la organización y funcionamiento de las PM y PD involucradas en el problema didáctico (Gascón, 2011, p. 213). (Lucas y Gascón, 2019).
Ecológica. (T ₃)	De forma simplificada, decimos que la dimensión ecológica de un problema didáctico contiene las cuestiones en torno a: ¿por qué las praxeologías matemáticas y didácticas son como son en la contingencia institucional y qué condiciones se requerirían para que fuesen de otra forma dentro del universo de lo posible? (Gascón, 2011, p. 217).

Fuente: Elaboración propia con base en Gascón (2011).

Estas dimensiones de la TAD pertenecen a una esquematización que permite observarla como un todo, modelo, en el que cada una tiene una función específica y definen un factor de análisis del proceso de estudio del problema como tal. La matemática, como ciencia, condiciona fuertemente la actividad humana, que se puede expresar mediante praxeologías, y su objeto de estudio es el conocimiento matemático, “saber sabio”, saber de los expertos, que debe ser puesto en juego durante el proceso de trasposición didáctica. Para este fin estudia a la didáctica de las matemáticas y a los mecanismos que utiliza para alcanzar un “saber traspuesto” firme y compartido. Una de sus fuentes de investigación es el abordaje de la formación profesional de los profesores y su correspondiente práctica docente. Estos elementos generales participan en la formación integral de los estudiantes. La TAD asume que el proceso traspositivo se realiza por grupos de estudio, institucionalizados.

Tabla 2.

Estructuras jerárquicas del currículo en Lógica y Matemáticas I

Nivel jerárquico	Concepto.
Macrocurrículo (C ₁)	Abarcan los aspectos relacionados con la comprensión del objetivo de la actividad matemática y sus fundamentos. Surgen como respuesta a la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las obras matemáticas que la sociedad considera relevantes para estudiar en la escuela?
Mesocurrículo (C ₂)	Comprenden los aspectos relacionados con el saber hacer que caracterice el ejercicio profesional de la actividad matemática, e intentan responder a las siguientes interrogantes: ¿Hasta qué punto es necesario enfatizar en los fundamentos de estas obras? ¿Qué debe el individuo ser capaz de hacer con ellas? Es la planificación y organización del trabajo conducente al desarrollo gradual de lo que los estudiantes deben aprender con respecto a un área determinada del currículo.
Microcurrículo (C ₃)	Incorporan los valores, actitudes y normas que regulan el ejercicio de la actividad matemática. De manera general, fundamentan el lugar de las matemáticas en el conjunto de obras de la sociedad, así como algunos aspectos de la actividad matemática que no pueden abordarse como tareas o procedimientos. Propedéutica: contenidos conceptual o declarativo, procedimental y actitudinal.

Fuente: Elaborado a partir de Casanova (2011, p. 114).

Siguiendo a Casanova (2011):

Bajo esta perspectiva, el currículo tendrá en su concreción tres (3) niveles: (a) nivel macro: donde se expresa de forma prescriptiva la concepción de hombre, de educación y sus propósitos, cuya expresión resumida será el perfil académico profesional, (b) el nivel meso: representado por la malla curricular, explicitándose el alcance de las áreas, ejes o líneas curriculares (organización

temporal) y ejes transversales (organización del conocimiento), así como las previsiones de gestión curricular y (c) el nivel micro: el plano de los programas de las unidades curriculares. (p. 114)

El currículo está compuesto por tres elementos básicos: 1- Sujetos, que participan; antes, durante y después; 2- Elementos, y 3- procesos. Los niveles de concreción curricular son: 1- Institucional, 2- Plan de estudios, 3- Plan de área, y 4- Plan de clase. La malla curricular, por su parte es, la representación gráfica de la distribución de los ciclos de formación y de los cursos contemplados en el plan de estudios; la malla curricular permite hacer visibles las relaciones de prioridad, secuencialización y articulación de los cursos entre ellos y con los ciclos. Por otro lado, como un esquema de red el cual tiene en la cuenta los ciclos, campos, disciplinas y áreas; establece relaciones de grado, secuencias sistemáticas y correlatividades entre los diversos cursos del plan de estudio, en forma vertical y horizontal (García, 2007).

Los fines de la educación, definidos en el nivel macro del currículo, no se concretan en la realidad. Se logra desarrollar el componente declarativo en forma satisfactoria, esto en parte se debe a que la articulación matemática privilegia lo conceptual en detrimento de lo procedimental y lo actitudinal pasa a segundo plano, como responsabilidad del estudiante. El mesocurrículo define la operatividad del macrocurrículo, en términos de malla curricular, ubica y determina asignaturas en grados de precedencia o importancia. El micro currículo está determinado por los contenidos matemáticos en lo conceptual o declarativo, lo procedimental y lo actitudinal. Es en el nivel micro que se da la desarticulación matemática que determina la desarticulación del currículo.

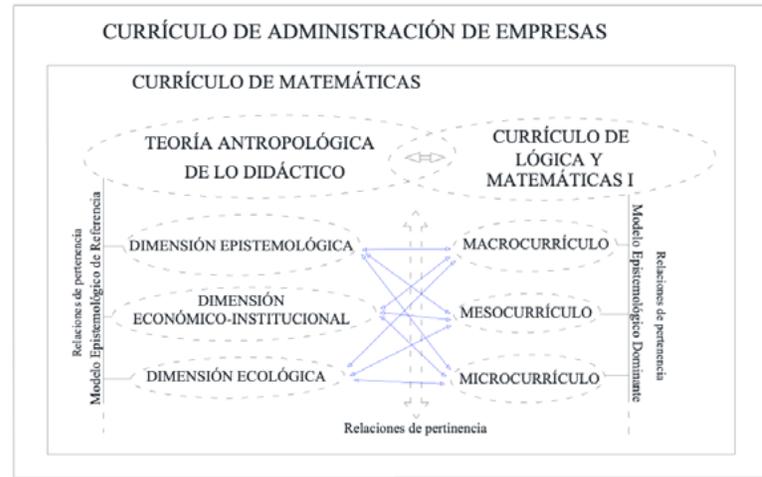
Segunda fase

El proceso educativo como un sistema complejo, cuyo objetivo se centra en la formación del individuo. El mismo, comprende variables que admiten valores lingüísticos, favoreciendo el establecimiento de relaciones de pertenencia y de pertinencia en condiciones de incertidumbre y de imprecisión dentro de una alta complejidad. La primera, es una función en discurso más grande siempre que se aproxima al valor 1; mientras que la segunda, es la relación que establece un elemento de un conjunto difuso, con uno o varios elementos de otro conjunto difuso, expresada como un valor mayor cuando se aproxima al valor 1.

Para el establecimiento de las relaciones de pertinencia entre las dimensiones del problema didáctico de la TAD y los elementos jerárquicos que estructuran el currículo universitario de la asignatura Lógica y Matemáticas I, se partió de un esquema general, en el que se muestran los componentes estructurales de ambos conjuntos difusos.

La TAD, abarcó las dimensiones: Epistemológica, Económico-institucional, y Ecológica; al tiempo que el currículo en Lógica y Matemáticas I se estructuró a partir de las jerarquías curriculares que lo estructuran como asignatura: Macro, Meso, y Microcurrículo, en este último es en donde se trabajan como actividad matemática, los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, que fundamentan el proceso de enseñanza aprendizaje en el Programa de Administración de empresas analizado.

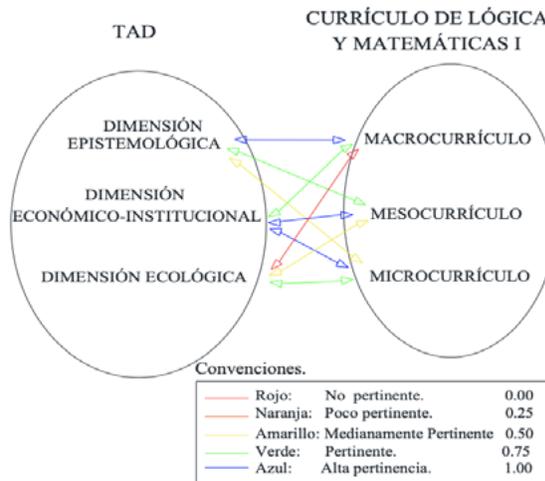
Figura 1:
Esquema general del modelo



Fuente: Elaboración propia.

Las variables estructurales del problema didáctico, definidas en la TAD. Ver (Tabla 1) y la desagregación del currículo en Lógica y matemáticas I. ver (Tabla 2), fundamentaron la construcción de dos sistemas de factores. El primero, conformado por las dimensiones de la TAD, estructuradas en torno a “un problema didáctico”, como elementos de investigación; mientras que el segundo abarcó las jerarquías que sustentan el currículo de Administración de Empresas, el currículo de matemáticas y por último el currículo de la signatura Lógica y Matemáticas I. Entre las variables de ambos sistemas, se construyeron intencionalmente las posibles relaciones de pertinencia. Esta última, se definió como una relación que se establece entre un elemento cualquiera y una clase de elementos, según la cual se determina en qué medida el elemento pertenece o no a dicha clase (Padrón, 1998).

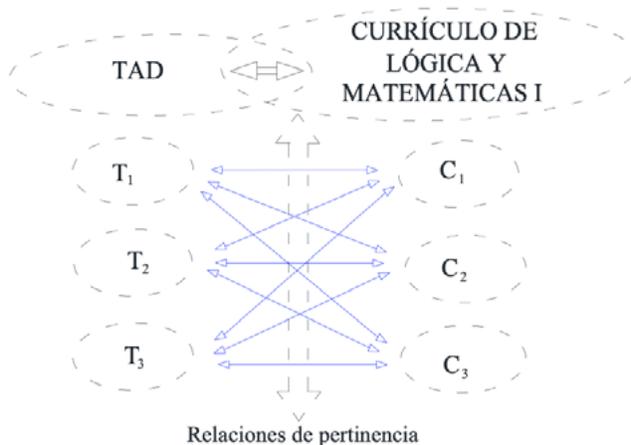
Figura 2.
Relación de pertinencia entre la TAD y el currículo de Lógica y Matemáticas I.



Fuente: Elaboración propia.

En función de la relación existente entre las dimensiones del problema didáctico de la TAD, por un lado, y de los elementos estructurales del currículo de matemáticas, para la asignatura Lógica y Matemáticas I, se asignaron valores de relación mediante a comparación de los argumentos de las dos variables. Los siguientes valores discretos: 0.00 en el caso de que la relación no es pertinente; 0,25 cuando la relación es poco pertinente; 0,50 cuando la relación es medianamente pertinente; 0,75 cuando la relación es pertinente; y 1.00 cuando la relación es altamente pertinente.

Figura 3.
Esquema y matrices de análisis.



Fuente: Elaboración propia.

$$P [p_{11} p_{12} p_{13} p_{21} p_{22} p_{23} p_{31} p_{32} p_{33}];$$

$$P [(T_1 C_1) (T_1 C_2) (T_1 C_3) (T_2 C_1) (T_2 C_2) (T_2 C_3) (T_3 C_1) (T_3 C_2) (T_3 C_3)];$$

$$P [1.00 0.75 0.50 0.75 1.00 1.00 0.00 0.50 0.75]$$

Tabla 3.
Matriz de relación de pertinencia entre la TAD y el currículo de matemáticas.

Estructura del currículo / Dimensiones de la TAD.	Modelo Epistemológico Dominante			SUM E.C.	% E.C.
	Macro-curriculum	Meso-curriculum	Micro-curriculum		
Epistemológica	1.00	0.75	0.50	2.25	36 %
Económico-institucional	0.75	1.00	1.00	2.75	44 %
Ecológica.	0.00	0.50	0.75	1.25	20 %
SUM. Dim. de la TAD	1.75	2.25	2.25	6.25	
% Dimensiones de la TAD	28 %	36 %	36 %		

Fuente: Elaboración propia.

La matriz se construye a partir de los elementos que pertenecen a los dos conjuntos y de las relaciones que se dan entre ellos. Los elementos de análisis son producto de realizar una comparación entre el argumento de la primera variable del conjunto de la TAD con el argumento de la primera variable del conjunto del currículo de Lógica y Matemáticas I, cada una de las intersecciones entre filas y columnas corresponde a un análisis comparativo de los argumentos de cada variable.

p_11;(T_1 C_1). De acuerdo con Gascón (2011), la TAD define un problema didáctico desde tres dimensiones que determinan y que constituyen en la actividad matemática un modo de hacer, y establece una condición al docente; desarrollar un MER propio, desde su actividad particular, referido al tema o área específica de las matemáticas que trabaja con el grupo, es decir, el modelo epistemológico articula, desde la transformación del conocimiento matemático, hasta la producción de mecanismos didácticos que facilitan el proceso de aprendizaje y la labor docente. En este sentido la TAD asume que existe un problema didáctico, y que en cierta medida proviene de la desarticulación del currículo de matemáticas, y lo enfrenta con un proceso de estudio en el que integra al docente con los intereses del grupo de estudio. La TAD cambia el paradigma de la pedagogía clásica de la enseñanza, por el del aprendizaje centrado en el estudiante.

El currículo, por su parte, en el nivel macro define las políticas educativas, integradas en la pertinencia de la gestión curricular con la visión institucional, de acuerdo con las aspiraciones del estudiante y de las necesidades de la sociedad. El currículo del programa de Administración de Empresas pertenece al de la institución educativa y obedece a una programación de asignaturas consignada en el pensum académico en el que se persigue la excelencia con la gestión curricular. Dentro del currículo de la carrera profesional, se establece como vínculo global de competencia, el currículo de las matemáticas. La asignatura Lógica y Matemáticas I, tiene su propio currículo que se establece mediante el documento “prope-
dética de la asignatura” en el que se describe en forma general el objetivo y los procesos para lograrlo.

La relación es de alta pertinencia, 1.00, porque los argumentos de las dos variables hacen referencia a los componentes estructurales de la relación estudiada, es decir, el currículo, que no logra desarrollar por medio de las mallas curriculares, ni con el plan del estudiante, los propósitos generales de la educación, tiene un desfase que no puede corregir. La TAD propone un modelo epistemológico que se desarrolla en el grupo de trabajo, en contra del modelo epistemológico dominante de la pedagogía clásica.

p_12;(T_1 C_2). La dimensión epistemológica del problema didáctico de la TAD, propone un modelo epistemológico construido con el propósito de modificar, el conocimiento matemático para efectos de la trasposición didáctica, este trabajo es del docente para luego ponerlo en juego con el grupo de estudio. El problema didáctico queda reducido a un modo de hacer que afecta la malla curricular porque trasciende el ordenamiento del pensum, al incorporar, como elemento de estudio, las opiniones y aportes de los estudiantes, así como sus inquietudes y problemas individuales.

La relación es pertinente, 0.50, porque los argumentos de las dos variables se complementan en apoyo de la desagregación del currículo, una de las causas de la desarticulación es precisamente la dificultad que tiene el sistema educativo para convertir en acciones educativas concretas los propósitos generales del currículo.

p_13;(T_1 C_3). La atomización del conocimiento matemático hace parte de la forma clásica de enseñar, el currículo define la ubicación de los contenidos por bloques y por niveles, dispersando en grados de dificultad la secuenciación de los mismos, esta forma, de acuerdo con la TAD, dificulta la construcción-reconstrucción de conceptos complejos, es la causa de la desarticulación matemática que a su vez produce la desarticulación del currículo de matemáticas. En este orden de ideas, la desarticulación curricular es un fenómeno que tiene causas identificadas y produce efectos evidentes.

La valoración de la relación es medianamente pertinente, 0.25, porque los argumentos son contradictorios, el microcurrículo es el plan del estudiante, y el modelo epistemológico establece un proceso de actividad matemática que parte de las motivaciones del grupo de estudio. Esta discontinuidad entre el individuo y el grupo de estudio representa la dificultad más aguda del proceso e incide negativamente en lo actitudinal.

p_21;(T_2 C_1). La institución congela formas de hacer y de ver las matemáticas, un conocimiento matemático determinado desde la disciplina y otro determinado desde la interacción con el entorno pedagógico. En la conexión del conocimiento matemático con el entorno pedagógico, se debe reconocer que los estudiantes poseen formas de representación propias que se deben conectar con las propuestas por la disciplina. Esta coordinación depende de apuestas didácticas más o menos generalizadas. La TAD propone como respuesta una secuencia didáctica que reúne los aspectos mencionados en los análisis anteriores para producir un tipo específico de actividad matemática en la que se involucra a los estudiantes.

El grado de relacionamiento es pertinente, 0.75, debido a que es la institución la que determina la forma, cantidad y calidad de la enseñanza. Es en las matemáticas, por su carácter de lengua universal, y que, según Bartra, se ubica como un sistema simbólico de sustitución, un “exocerebro”, en donde surge una sólida estructura simbólica en la que apoyan el aprendizaje.

p_22;(T_2 C_2). La malla curricular no responde con agilidad a la retroalimentación, los cambios que se requieren tardan mucho tiempo en aparecer en la práctica docente. Se encuentran evidencias de que el currículo propuesto es bien diferente del que se desarrolla efectivamente en el aula y del que es aprendido por los estudiantes. Este desfase no permite valorar la efectividad del sistema educativo, a pesar de que existe un desajuste estructural, que se manifiesta como un fenómeno estudiable, la desarticulación curricular y la desarticulación en matemáticas en relación simbiótica producen un estado de cosas que son contrarias a la pedagogía.

El juicio valorativo es de una relación altamente pertinente, 1.00, porque el mesocurrículo es el nivel en donde se explicita el mapa de las asignaturas con sus respectivas secuencias, coherencias, importancia relativa de cada asignatura con respecto a los programas académicos, así mismo, la TAD, asume que la dimensión económica de un problema didáctico contiene las cuestiones en torno a «¿cómo son y cómo se comportan las praxeologías matemáticas y didácticas en la contingencia institucional?». Con ello, abarca las cuestiones relativas al sistema de reglas y principios (nomos) que regulan, en una institución, la organización y funcionamiento de las praxeologías matemáticas y praxeologías didácticas involucradas en el problema didáctico.

p_23;(T_2 C_3). La pedagogía clásica determina un modelo epistemológico dominante presente en el trabajo docente. Los objetos matemáticos que se ponen en juego durante el proceso de la trasposición didáctica, son ostensivos manipulables dotados de significado, y no ostensivos que son evocables, están relacionados por una compleja red de significación, la traducción entre unos y otros para formalizar saberes conduce a desfases entre lo que persigue el currículo y lo que realmente aprende el estudiante.

La valoración de la relación es altamente pertinente, 1.00, debido a que el plan del estudiante que se compone de ejercicios tipo con respuesta predeterminada, guiados por la pedagogía clásica, en el modelo epistemológico dominante, tiene como debilidad el no cuestionamiento del mundo. Este es un elemento importante en la desarticulación matemática y la desarticulación curricular. Estos dos argumentos, el de T_2, y el de C_3 son contradictorios y se refuerzan en su potencial, al descargar la responsabilidad del aprendizaje en el estudiante y en el PEI.

p_31;(T_3 C_1). De forma simplificada, decimos que la dimensión ecológica de un problema didáctico contiene las cuestiones en torno a: ¿por qué las praxeologías matemáticas y didácticas son como son en la contingencia institucional y qué condiciones se requerirían para que fuesen de otra forma dentro del universo de lo posible? En el nivel macro, el currículo contiene los fines de la educación, y su desagregación a través del meso y del microcurrículo, implica una transformación del conocimiento para ser aprendido por los grupos de estudio.

El grado de relacionamiento es no pertinente, 0.00, porque la transformación del conocimiento matemático, que es responsabilidad del profesor, dentro del contrato didáctico, parte de los fines de la educación sin una solución de continuidad dentro del currículo.

p_32;(T_3 C_2). El plan del estudiante está difuminado en la malla curricular de forma que se asume que la estructuración de saberes es algo que no le incumbe al docente ni a la institución, en este sentido, las asignaturas con sus propios currículos deberían tener un grado de coherencia y continuidad; aparentemente eso está determinado en la malla curricular.

La valoración de la relación es medianamente pertinente, 0.25, debido a que la incidencia de la desarticulación es más evidente al revisar la malla curricular y sus respectivas propedéuticas. En el caso del álgebra, con la utilización de las variables concebidas como elementos que pueden tomar diferentes valores. No como un elemento que se emplea para almacenar y hacer referencia a otro valor. Esta diferencia de concepción crea dificultades en el proceso de aprendizaje.

p_33;(T_3 C_3). Las praxeologías que movilizan los recursos cognitivos del estudiante aparecen fuera de contexto y se limitan a resolver problemas tipo, con respuesta predeterminada, en la pedagogía clásica el estudiante no opina, no pregunta, no cuestiona, esta situación indica que la posibilidad de alterar el contrato didáctico desde la práctica docente es una posible solución.

El grado de relacionamiento es medianamente pertinente, 0.50, porque en la comparación de los dos argumentos se encuentra que el currículo, desde el modelo pedagógico dominante, se resiste a incorporar cambios. Esta práctica docente guiada por un currículo disperso produce efectos de dispersión y desarticulación curricular.

Conclusiones

A partir de las relaciones de pertinencia entre las dimensiones del problema didáctico de la TAD y las estructuras jerárquicas del currículo universitario de la asignatura Lógica y Matemáticas I, orientado en el Programa de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de la Guajira, se concluye que:

La dimensión económico-institucional tiene una alta incidencia en el problema de desarticulación curricular, de acuerdo con la TAD, en esta dimensión del problema didáctico se estudia la desarticulación matemática como origen de la desarticulación del currículo de matemáticas. De acuerdo con los datos de análisis, la institucionalización del conocimiento matemático es un factor que delimita e impone, sin proponérselo, una cierta forma de transmitir ese conocimiento. Esto implica la utilización de variantes sutiles de la didáctica de las matemáticas adoptadas como respuesta a una cultura dominante en la institución. Las variantes del conocimiento matemático que nacen y se desarrollan en las instituciones, son formas de ver y sentir particulares y no se comunican con otras formas institucionales, esta falta de comunicación se pone en evidencia en los primeros cursos de matemáticas universitarias. Las dificultades en el área de matemáticas, de los estudiantes de básica o universitarios, provienen de unos modelos epistemológicos dominantes que entran en conflicto con el currículo del programa académico profesional.

El microcurrículo, o plan de estudios del estudiante, esta descontextualizado por la falta del cuestionamiento del mundo. Los libros de matemáticas contienen los conocimientos, el saber sabio, y las instrucciones para trasponerlo en saber aprendido. El logro de competencias matemáticas, desarrolladas por medio de secuencias didácticas y pedagógicas, es el fin último de la educación. Las secuencias pedagógicas se apoyan en el currículo de matemáticas, en los lineamientos curriculares, se componen de un programa de referencia, esto es en un modelo sistemático de aprendizaje, para desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes, siguiendo un esquema formado por niveles y metas.

La malla curricular no logra desagregar en el microcurrículo los fines de la educación. Esta dificultad es la expresión acabada de la desarticulación curricular. Esta situación problemática tiene sus causas identificadas. En la desarticulación matemática, la desarticulación del currículo de matemáticas y la desarticulación del currículo del programa académico, los efectos son también evidentes, la falta de competencia de los egresados del programa, la dificultad para conseguir un empleo de los nuevos profesionales, la dificultad para generar ingresos propios con el emprendimiento, la baja calidad de vida en general de la sociedad colombiana. Los Recorridos de Estudio e Investigación (REI) aportan una conexión referencial que articula los procesos con los conceptos con lo que se afecta el aprendizaje contextualizado y que depende del consenso del grupo de estudio.

Los hallazgos del modelo, también dan cuenta que la desarticulación del currículo universitario en lógica y matemáticas I, es el resultado de la existencia de relaciones poco pertinentes entre el microcurrículo y la dimensión ecológica de la TAD. En este sentido, la forma como debería ser no interpela al modelo dominante. La dimensión ecológica de la TAD tiene una relación poco pertinente con el macrocurrículo.

Tales hallazgos, demuestran la necesidad de introducir un replanteamiento en el currículo universitario en Lógica y Matemáticas I, a partir de la implementación de los lineamientos de la TAD en el proceso de formación continua de los docentes que imparten esta disciplina. Todo ello, con el fin de formar profesionales integrales con competencias para construir y aplicar el conocimiento lógico matemático en el campo administrativo y financiero, así como para vivir en sociedad.

La TAD enfrenta el fenómeno de la desarticulación curricular por medio de la transformación del conocimiento matemático para ponerlo en juego con el grupo de estudio. Por otra parte, propone enfrentar el referido fenómeno de la desarticulación curricular con un cambio de paradigma, el del cuestionamiento del mundo, donde el currículo se compone de un conjunto de preguntas y cuestiones (Q), que el estudiante y el profesor investigan para aportar alguna respuesta a la pregunta generatriz (Q). El paradigma del cuestionamiento del mundo entra en conflicto con la estructura curricular unidisciplinar, jerárquica de los contenidos, pues desarrollar el nuevo paradigma requiere de miradas múltiples, interdisciplinarias, donde cada cuestión generatriz (Q), se plantea en torno a situaciones del medio social.

La propuesta de la TAD, al problema de encontrar respuestas a las cuestiones (Q), consiste en poner en juego un nuevo tipo de organización didáctica, emerge así la noción de Recorrido de Estudio e Investigación (REI) como modelo genérico para los procesos de estudios funcionales (Chevallard, 2004).

Referencias

- Acosta, V. y Del Río, L. (2016). *La articulación en la enseñanza*. 1º jornadas sobre las prácticas docentes en la universidad pública. Universidad Nacional de La Plata. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61283/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arroyo, B. y Antolínez, N. (2015). La Lógica Difusa como herramienta de evaluación en el sector universitario. *Revista de Educación*. 10(2). 132-145.
- Ballester, L. y Colom, A. (2006). Lógica difusa: una nueva epistemología para las Ciencias de la Educación. *Revista de Educación*, 340. 995-1008.
- Bárceñas Ortiz, R. (2009). Pertinencia: una dimensión de la calidad de la enseñanza. Valor intrínseco en las relaciones encaminadas al consenso de las normas y los contenidos curriculares. *Tiempo de Educar*, 10(20), 349-378.
- Bosch, M. y Gascón, M. (2009). Aportaciones de la teoría antropológica de lo didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. En M.J. González, M.T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 89-113). SEIEM.
- Bosch, M., García, F., Gascón, J. y Ruiz, L. (2006). La modelización matemática y el problema de la articulación de la matemática escolar. Una propuesta desde la teoría antropológica de lo didáctico. *Educación Matemática*, 18(2), 37-74.
- Casanova, I. (2011). *Transversalidad y Desarrollo de Competencias Profesionales*. (Tesis doctoral, universidad de Zulia). https://www.researchgate.net/profile/Ilya-Casanova/publication/308942498_Transversalidad_y_Development_de_Competencias_Profesionales/links/57f90ff008ae8da3ce5a0f34/Transversalidad-y-Desarrollo-de-Competencias-Profesionales.pdf
- Chevallard, Y. (1998). *La trasposición didáctica, del saber sabio al saber enseñado*. Aique https://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Chevallard_Unidad_3.pdf
- Chevallard, Y. (2004). Hacia una didáctica de la co-disciplinarietà. Notas sobre una nueva epistemología escolar. http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=45
- Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1997). *Estudiar Matemáticas: El Eslabón Perdido entre Enseñanza y Aprendizaje*. Horsori <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol9/3/14Diaz.pdf>
- García, F., Barquero, B., Florensa, I. y Bosch, M. (2019). Diseño de tareas en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico. *AIEM - Avances de Investigación en Educación Matemática*, 15 75-94.
- García, L. y Anido, J. (2012). Los sistemas de conocimiento popular agrícola y académico en el contexto del desarrollo local al nivel rural. *FERMENTUM*. (64). 132 – 161.
- García, B. B. (2007). *Elementos para un análisis de las mallas curriculares de los programas académicos de la Universidad Pontificia Bolivariana – Medellín*. Universidad Pontificia Bolivariana. https://www.academia.edu/25279994/ELEMENTOS_PARA_UN_ANALISIS_DE_LAS_MALLAS_CURRICULARES_DE_LOS_PROGRAMAS_ACADMICOS_DE_LA_UNIVERSIDAD_PONTIFICIA_BOLIVARIANA_MEDELLIN

- Gascón, J. (2011). Las tres dimensiones fundamentales de un problema didáctico. El caso del álgebra elemental. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 14(2), 203-231.
- Gascón, J. (2014). Los modelos epistemológicos de referencia como instrumentos de emancipación de la didáctica y la historia de las matemáticas. *Educación matemática*. 99-123.
- Lorenzo, M., Lee, M., Prieto, F., Scarímbolo, D. y Ferrera, N. (2014). Un modelo epistemológico de referencia del álgebra lineal: un recorrido posible con los sistemas de ecuaciones lineales. V REPEM – Memorias. 280-286. <http://redi.exactas.unlpam.edu.ar/xmlui/handle/2013/109>
- Lucas, C. y Gascón, J. (2019). Las tres dimensiones del problema didáctico del cálculo diferencial elemental. *AIEM - Avances de Investigación en Educación Matemática*, 16. 40-56.
- Ministerio de Educación Nacional. (MEN) (2009). Pertinencia de la educación: ¿pertinente con qué? Altablero. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-209857.html>
- Molano, M. (2011). Carlos Eduardo Vasco Uribe. Trayectoria biográfica de un intelectual colombiano: una mirada a las reformas curriculares en el país. *Revista Colombiana de educación* (61). 161 – 198.
- Padrón, J. (1998). *Estructuras, sistemas y modelos*. (Reflexiones sobre una base lógica en investigación educativa). Papeles de Trabajo del Postgrado USR. http://padron.entretemas.com.ve/estruct_sist_model.htm
- Ruvalcaba, F. y Vermonden, A. (2015). Lógica difusa para la toma de decisiones y la selección de personal. *Universidad & Empresa*, 17(29), 239-256.
- Torres, J. y Mejía, H. (2015). Un acercamiento dinámico al concepto de función a través del estudio de fenómenos de variación. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (p. 528). <http://funes.uniandes.edu.co/10819/>
- Tourón, J. (2021). El modelo flipped classroom: un reto para una enseñanza centrada en el alumno. *Revista de educación* (391). 11-14. <https://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/dam/jcr:38016ba5-d87a-460b-99cd-c3d5a-1338d4c/00touronesp-ingl.pdf>
- Vasco, C. (2002). *El pensamiento variacional, la modelación y las nuevas tecnologías*. Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas <http://funes.uniandes.edu.co/10178/1/Vasco2002El.pdf>