

Tareas docentes con enfoque interdisciplinario en la didáctica de la matemática para la formación inicial de profesores de matemática

Educational tasks with interdisciplinary approach in the Mathematics Didactics for the initial formation of Mathematics teachers

MSc. Fabien Barrios Suarez. UCP “Enrique José Varona” La Habana, Cuba

Correo: fabienbs@ucpejv.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6909-5250>

Dr. C. Francisco L. Pedroso Camejo. UCP “Enrique José Varona” La Habana, Cuba

Correo: franciscopolpc@ucpejv.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1052-4724>

Dra. C. Emma M. Gibert Benítez. UCP “Enrique José Varona” La Habana, Cuba

Correo: emmamgb@ucpejv.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6831-3255>

Recibido: Septiembre de 2020

Aprobado: Febrero de 2021

Resumen

La formación de profesores de Matemática en el tercer milenio debe estar en correspondencia con las demandas de la sociedad y la cultura contemporánea. El contexto actual exige enfatizar en la formación interdisciplinaria de los docentes para mejorar su desempeño profesional pedagógico. En nuestra universidad se detectan limitaciones en la concreción del enfoque interdisciplinario en la Didáctica de las Matemáticas, resaltándose los insuficientes vínculos del contenido con problemas sociales, económicos, medioambientales y de interés personal de los estudiantes. En el presente trabajo se muestra como concretar el enfoque interdisciplinario en todos los componentes de la Didáctica de la Matemática, a través de un sistema de tareas docentes y otras acciones educativas. Las tareas docentes con enfoque interdisciplinario contribuyen a desarrollar habilidades profesionales para la dirección interdisciplinaria de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática Escolar. El diseño y ejecución de un sistema de tareas con enfoque interdisciplinario mejora la motivación y el aprendizaje de los contenidos matemáticos y didácticos en los futuros profesores. Este sistema de tareas contribuye a elevar la calidad de la actuación interdisciplinaria del profesor de Matemática y su formación pedagógica integral.

Palabras claves: tarea docente, interdisciplinariedad, profesor, matemática.

Abstract

The formation of Mathematics teachers in the third millennium should be in correspondence with the demands of the society and the contemporary culture. The current context it demands to emphasize in the interdisciplinary teachers education to improve its professional pedagogic performance. In our university limitations are detected in the concretion of the interdisciplinary approach in the Didactics of the Mathematics, being stood out the insufficient bonds of the content with social, economic, environmental problems and of the students' personal interest. Presently work is shown as summing up the interdisciplinary approach in all the components of the Mathematics Didactics, through an educational tasks system and other educational actions. The educational tasks with interdisciplinary approach contribute to develop professional abilities for the interdisciplinary address of the teaching and learning of the Mathematics in middle school. The design and execution of a task system with



interdisciplinary approach, improvement the motivation and the learning of the mathematical and didactic contents in the future teachers. This system of tasks contributes to elevate the quality of Mathematics teacher's interdisciplinary performance and its pedagogic integral formation.

Keywords: educational task, interdisciplinary, teacher, mathematics.

Introducción

La formación de profesores de Matemática en el pregrado requiere atender las actuales exigencias de la ciencia, tecnología y la sociedad a la educación contemporánea. La complejidad de los problemas que afectan al mundo y su interdependencia, imponen el fomento de visiones multilaterales para su enfrentamiento y búsqueda de soluciones más integrales. La decisiva participación ciudadana en la toma de decisiones de problemáticas de su entorno demanda eficientes formas de pensar y actuar interdisciplinarias (Nuñe, 2012, Ferreira-Gauchía & Vilches, 2012)

La interdisciplinariedad se consolida como una característica distintiva de la investigación científica y un ineludible principio de la educación en el mundo moderno. Son reconocidas las crecientes indagaciones sobre la interdisciplinariedad en la formación de docentes que avalan la relevancia y pertinencia del tema en la actualidad (Fiallo, 2004, López, 2015). Sin embargo, se identifican limitaciones en la introducción y concreción en la práctica docente de una orientación interdisciplinaria del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la escuela media. La Didáctica de la Matemática debe asumir un crucial rol en la formación interdisciplinaria del profesor de esta ciencia básica con innegables repercusiones en nuestras vidas. Es impostergable precisar los recursos teórico-metodológicos que nutren y enriquecen el modo de actuación interdisciplinaria del profesor de Matemática en la educación media actual. Esta investigación tiene como objetivo central analizar la importancia del diseño de tareas docentes que propician la concreción del enfoque interdisciplinario de la Didáctica de la Matemática en la formación de pregrado del profesor de la especialidad.

En las condiciones actuales, el profesor de Matemática Escolar debe desarrollar habilidades profesionales para su eficiente desempeño interdisciplinario en su entorno educativo, esto conduce a una revisión en profundidad de las secuencias didácticas que garantizan su adecuada preparación desde una perspectiva multidimensional.

Métodos

La investigación se sustenta en una concepción dialéctico-materialista que fundamentó la selección de métodos teóricos, empíricos y estadísticos para la orientación en la búsqueda de la solución del problema científico identificado. En el estudio de los estudiantes que reciben las asignaturas de Didáctica de la Matemática I, II y III de la carrera de Matemática de la UCPEJV, se trabajó con una muestra de 13 estudiantes y 3 profesores de Didáctica de la Matemática. Entre los métodos teóricos empleados, primaron: el análisis documental, histórico-lógico, modelación y el enfoque sistémico-estructural. La consulta de especialistas, encuestas y pruebas pedagógicas para la evaluación del aprendizaje resaltaron entre los métodos empíricos desplegados en la investigación desde el diagnóstico integral realizados a estudiantes y profesores (Font, 2011). El diseño experimental de la investigación se focalizó en una constatación empírica del impacto del sistema de tareas docentes interdisciplinarias en el aprendizaje y actuación interdisciplinaria del futuro profesor de Matemática. La evaluación de la interacción didáctica del sistema de tareas, el profesor y los estudiantes revela la trascendencia para la profesión pedagógica de concretar el enfoque interdisciplinario en la Didáctica de la Matemática.

Desarrollo

Concreción del enfoque interdisciplinario de la DM y su importancia



Elevar la calidad de la formación interdisciplinaria del profesor de Matemática para la escuela media es uno de los mayores retos que debe superar la enseñanza y aprendizaje de esta asignatura en el contexto contemporáneo. Los seres humanos viven un panorama de agudas disparidades entre las implicaciones del impetuoso desarrollo tecnocientífico y una crisis global que amenaza toda forma de vida. Los rasgos que distinguen la era moderna apuntan hacia el redimensionamiento de aprendizajes más interconectados e integrales en todo nivel educativo. No se corresponde con las exigencias del contexto, un proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática descontextualizado, acrítico, en extremo abstracto y limitado a contenidos muy específicos de la asignatura.

Resulta conveniente referirse a los aportes de la Matemática y su enseñanza al fomento y desarrollo de la cultura científico-tecnológica alcanzada en la actualidad y que debe formar parte de la cultura general integral de toda la población. Las interconexiones de la Matemática con los diferentes componentes de la cultura deben ser reflejadas en su proceso de enseñanza-aprendizaje como un elemento indispensable de la alfabetización científica y tecnológica para todos que reclama la complejidad del actual contexto. El aprendizaje desarrollador es la concepción didáctica que fundamenta la formación del profesor de Matemática para la escuela media en nuestro país, distinguiéndose por sus contribuciones al desempeño profesional pedagógico integral de cada egresado.

En nuestros días, la orientación interdisciplinaria y transdisciplinaria de la Educación Matemática se erige como un principio didáctico insoslayable que consolida el carácter impostergable de su eficaz materialización en la práctica educativa (Cepeda, Díaz, & Acosta, 2017, Moisés & Pedroso, 2015). En este marco, la formación interdisciplinaria de profesores de Matemática debe ser precisada desde cánones teóricos, metodológicos, prácticos y en esa línea de exigencias se ha definido y estructurado el enfoque interdisciplinar de la Didáctica de la Matemática. En síntesis, se puntualiza que el enfoque interdisciplinario propuesto se sustenta en las ideas teórico-metodológicas siguientes: 1) *Interdiscipliniedad curricular*; 2) *Visión interdisciplinaria en la resolución de problemas*; 3) *Orientación profesional pedagógica interdisciplinaria* (Barrios, Pedroso, & Gibert, 2020). El eje orientador del enfoque son los problemas de la profesión, enfatizando en los objetivos, habilidades profesionales y otros contenidos comunes en la formación integral de profesores para la enseñanza media. Los nodos de articulación interdisciplinarios tienen en cuenta los ejes transversales curriculares, conexiones del contenido matemático y didáctico con otras asignaturas y esferas de la cultura. Todos estos componentes estructurales del enfoque favorecen su concreción en las asignaturas de Didáctica de la Matemática y dinamizan la organización, ejecución, evaluación y resultados del proceso de formación de la actuación interdisciplinaria de los profesores.

La concreción del enfoque interdisciplinario de la Didáctica de la Matemática tiene una vital importancia en la preparación y desempeño profesional pedagógico del profesor de Matemática que se refleja en los rasgos siguientes:

Considera la visión interdisciplinaria del currículo desde las interacciones CTSA, universidad-conocimiento-producción-sociedad y ciencia-cultura-innovación-sociedad.

Focaliza la educación interdisciplinaria desde todos los componentes del PEA de la Didáctica de la Matemática y otras disciplinas del currículo en interacción con la cultura de la época.

Concibe la enseñanza y el aprendizaje interdisciplinario considerando la complejidad de los problemas educativos y socioculturales actuales.

La orientación interdisciplinaria del proceso de enseñanza aprendizaje debe establecer una eficiente interacción, colaboración y enriquecimiento mutuo entre disciplinas y ramas de la cultura alrededor de la solución de problemas profesionales, personales y socioculturales.



Explicita esenciales ideas teóricas y metodológicas que sustentan la concreción de la orientación interdisciplinaria del proceso formativo.

Encauza una actuación interdisciplinaria que se distingue por una óptima dirección de la enseñanza, el aprendizaje, la investigación e innovación en la solución integral de problemas educativos desde una perspectiva interdisciplinar.

La Didáctica de la Matemática forma parte de la Disciplina Principal Integradora (Horrutinier, 2007) en la concepción curricular de la carrera y por su objeto de estudio, debe realizar un crucial aporte en la formación interdisciplinaria del profesor de la especialidad. Las interconexiones entre las asignaturas de la disciplina integradora, la práctica docente y las restantes disciplinas del currículo son esenciales en la organización y planificación interdisciplinaria del currículo. Debemos resaltar las implicaciones pedagógicas y culturales de una eficaz actuación interdisciplinaria del profesor de Matemática para el actual perfeccionamiento de la Educación Matemática en la escuela media cubana (ICCP, 2016).

Los presupuestos y resultados teórico-metodológicos analizados anteriormente fertilizan las vías y recursos para la concreción del enfoque interdisciplinario de la Didáctica de la Matemática en las condiciones actuales. En este artículo, los autores quieren enfatizar en el diseño de tareas docentes con enfoque interdisciplinario, como una de las vías directas fundamentales para la implementación de esta orientación en la Didáctica Matemática.

Estructuración y orientación de tareas docentes interdisciplinarias en la clase de Matemática.

Al interpretar el proceso docente educativo como actividad se presupone que el mismo se desarrolla a través de una sucesión de tareas docentes, dado que se considera la tarea como la célula de la actividad, porque es en ella donde se da la acción más elemental, relacionada directamente con las condiciones en que se realiza la actividad. La tarea tiene un objetivo, un contenido y un método pero estos elementos no tienen iguales características, en las diferentes tareas que se dan a lo largo de todo el proceso docente educativo (Fuentes, 2001).

Para esta investigación, los autores precisaron la siguiente definición de *tarea docente interdisciplinaria*:

Actividad docente concebida para que el estudiante se apropie de forma activa, creadora e integrada de los contenidos culturales de un tema didáctico a partir de la formulación y solución de problemas de interés social, profesional o personal, que requieren la interacción y enriquecimiento con otras disciplinas y ramas de la cultura.

Los contenidos culturales asociados a la Matemática son: conceptos, teoremas, habilidades, capacidades, hábitos, métodos, procedimientos, estrategias, experiencia en la actividad creadora, valores, sentimientos, convicciones, actitudes, normas de comportamientos y otras formas de organizar, pensar y sentir (Ballester & otros, 2016, Alvarez, Almeida, & Villegas, 2014).

Resulta crucial la planificación del estudio de cada temática considerando sistemas de tareas docentes cuidadosamente diseñadas, para dirigir eficientemente la actividad de los alumnos. Las tareas pueden ser de muy diversos tipos: de reflexión acerca del interés del tema considerado, de planteamiento de preguntas problemas, de búsqueda de información, de cálculo, construcción de modelos, de mediciones, organización e interpretación de datos experimentales, de elaboración de sumarios y mapas conceptuales, de confección de informes y comunicación de resultados, entre otros. En cada una de las unidades didácticas, el sistema de tareas docentes puede estar estructurado en tres etapas fundamentales: introducción, desarrollo y consolidación.

La necesidad de elevar la calidad del aprendizaje de los contenidos didácticos en los profesores de Matemática en formación, añade una nueva significatividad a las características de las tareas



interdisciplinarias mencionadas anteriormente. En las últimas décadas se constata un incremento en las investigaciones en Didáctica de las Matemáticas a nivel internacional¹ enfatizando en interesantes dimensiones sobre la efectividad del conocimiento que posee el profesor para lograr calidad en los aprendizajes (Carrillo-Yañez, y otros, 2018, Martín, Prieto, & Lupión, 2014). En este marco, se viene reforzando el énfasis en el contenido didáctico del profesor y sus propias concepciones del desempeño docente en interrelación con el contenido matemático. Existe consenso en un grupo de investigadores en focalizar las investigaciones e innovaciones en la Didáctica de la Matemática alrededor de cuatro aspectos que relacionamos a continuación (Scheud, Lacourly, Collazo, & Giaconi, 2013, Godino & Burgos, 2017)

Teorías de aprendizaje asociadas a un contenido matemático: se asume que el profesor conoce una serie de teorías que explican y dan sentido al aprendizaje (o no) de los contenidos matemáticos.

Fortalezas y dificultades asociadas al aprendizaje de un contenido matemático: independientemente de la forma en la que se enseñe, es posible identificar algunos contenidos matemáticos que los alumnos suelen aprender con más facilidad que otros.

Formas de interacción con un contenido matemático asociadas a su aprendizaje: el conocimiento que permite al profesor atribuir sentido a las respuestas y producciones de los alumnos, el conocimiento acerca de los procesos y estrategias de los alumnos, tanto los típicos como los no habituales, y el conocimiento sobre el posible lenguaje o vocabulario usado comúnmente al abordar un contenido determinado

Intereses y expectativas de los estudiantes sobre el abordaje de un determinado contenido matemático: el conocimiento sobre las expectativas e intereses de los alumnos con respecto a las matemáticas. Por ejemplo, el conocimiento del profesor sobre el área de las matemáticas que suele causar predisposición en alumnos, ya sea por concebirla difícil o fácil, por ejemplo, la geometría en comparación con el álgebra.

Estas son interesantes líneas de investigación para la educación matemática, que refuerzan la imperiosa necesidad de un abordaje interdisciplinario de la Didáctica de esta asignatura desde múltiples aristas (Hmelo-Silver, 2012, Jonassen, 2015). Es crucial el conocimiento que debemos tener sobre las formas de interacción, intereses y motivaciones de los estudiantes y las formas de trabajo que provocan cambios en la estructura de su estructura cognitiva-instrumental y volitiva. Los procesos formativos, en la convulsa época que vivimos, no pueden dejar de atender las dimensiones cultural y humana que requiere el aprendizaje y el desarrollo integral de la personalidad. La complejidad de estas problemáticas exige un abordaje interdisciplinario y transdisciplinario de la investigación e innovación didáctica que incluya el conocimiento del profesor sobre aspectos de su especialidad, la didáctica y formación educativa.

En correspondencia con estas ideas la tarea interdisciplinaria tiene que considerar los resultados de los diagnósticos integrales sobre el aprendizaje de cada estudiante, el grupo docente y las tendencias más prometedoras sobre la eficiencia de la enseñanza y el aprendizaje.

Presentamos a continuación las etapas y rasgos fundamentales que caracterizan el sistema de tareas docentes interdisciplinarias diseñado para la Didáctica de la Matemática.

Etapas del sistema de tareas docentes interdisciplinarias.

Introducción del sistema de tareas:

Se analiza la experiencia previa (conceptual, procedimental) de los estudiantes sobre el tema y relaciones interdisciplinarias con otras asignaturas y ramas de la cultura.

Se promueve la formulación de preguntas o problemas de interés sociocultural o profesional donde la búsqueda de la solución requiera de nexos o puentes de interconexión y enriquecimiento mutuo entre las asignaturas del currículo y otras esferas de la cultura.

La tarea interdisciplinaria en esta etapa debe estimular la motivación del estudiante hacia los contenidos de aprendizajes multidimensionales (síntesis de diferentes especialidades y disciplinas).

Se explicitan las concepciones alternativas de los estudiantes para la reestructuración de su sistema conceptual y procedimental. En esta etapa las tareas buscan conectar el contenido asimilado con la introducción de la nueva estructura conceptual en los estudiantes.

Se diseñan tareas para desarrollar habilidades argumentativas sobre la importancia de abordar el tema de estudio desde diferentes aristas cognitivas e interdisciplinarias.

En la concepción de la tarea debe considerarse el vínculo con las líneas directrices de la Matemática y la actualización de las interrelaciones del contenido con diferentes áreas del conocimiento intramatemático y extramatemático.

Desarrollo del sistema de tareas docentes:

Las tareas interdisciplinarias pueden ser de enunciados abiertos o cerrados y deben potenciar en la búsqueda de la solución del problema la interiorización de elementos que distinguen la actividad investigadora actual como el planteamiento de problemas, emisión y contrastación de hipótesis, la modelación, el diseño de planes de solución, el uso de métodos, estrategias y procedimientos productivos, búsqueda y gestión de la información, uso de recursos informáticos, análisis metacognitivos, análisis e implicaciones de los resultados.

Deben establecer conexiones no solo desde específicos tópicos, se evidenciarán relaciones interdisciplinarias entre los contenidos conceptuales, metodologías, contenidos procedimentales-estratégicos, contenidos de axiológicos, formas de trabajo y organización.

Diseñar tareas interdisciplinarias de contenido didáctico para la apropiación de conocimientos, habilidades, valores y actitudes en pos de una eficiente dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática Escolar.

Estas tareas deben contribuir al aprendizaje de herramientas, recursos y formas eficientes de enseñar la Matemática por los futuros profesores de la enseñanza media.

Estas tareas deben promover el uso de varios recursos informáticos desde una perspectiva interdisciplinaria de acuerdo con la metodología de su empleo en otras asignaturas y la ciencia.

La tarea interdisciplinaria direcciona el aprendizaje de progresivos procesos de integración de los contenidos culturales de la Matemática en correspondencia con las diferencias educativas individuales y grupales en el colectivo de estudiantes.

La estructuración y abordaje de la tarea interdisciplinaria debe revelar la armónica coherencia en las interconexiones de la Matemática con otras áreas del conocimiento, evitando la presentación de un conjunto inconexo de saberes.

Considerar el enfoque histórico de la Matemática y la evolución de las relaciones y aplicaciones del contenido matemático con otras asignaturas y ramas de la cultura.

Consolidación: sistematización y control

Deben incluirse tareas para la sistematización del aprendizaje y los procesos de integración de los contenidos cognitivos, procedimentales y valorativo-actitudinal por los estudiantes.



En el diseño de los sistemas de tareas deben atenderse dos características generales de estos que son muy importantes dentro de esta propuesta:

- Combinar diversas formas de trabajo: diálogo entre el profesor y los alumnos; trabajo individual, trabajo en equipos, en el aula y fuera de ella, intercambio entre los equipos; discusión y puesta en común en todo el grupo de los resultados obtenidos.
- Evaluar no solo determinados conocimientos y habilidades, como ha sido habitual hasta ahora, sino además: las ideas que tienen los alumnos acerca de la naturaleza de la Matemática y sus implicaciones en la CTSA, acerca de la importancia de los diferentes temas estudiados, de su relación con los problemas de la humanidad y de nuestro país; la identificación de problemas de la profesión, las acciones de colaboración interdisciplinaria entre profesores de diferentes asignaturas, la experiencia adquirida por ellos para realizar algunas acciones características para la organización y planificación interdisciplinaria y de la actividad investigadora, en particular, para plantear y resolver preguntas o problemas; la actitud que manifiestan y las valoraciones que hacen al analizar diversas situaciones, etc.

El diseño de las evaluaciones debe ser más integral para impulsar aprendizajes multidimensionales que ponderen los procesos de apropiación y no solo los resultados: la participación en las discusiones de clase, la confección de la libreta, la búsqueda de información, la elaboración de informes, la comunicación de resultados, la realización de actividades de laboratorio, entre otras.

La planeación interdisciplinaria del proceso de enseñanza aprendizaje de la Didáctica de la Matemática es uno de los aspectos esenciales en la dirección multilateral de la formación de profesores. Desde la nueva dinámica que imprime el enfoque interdisciplinario a los componentes didácticos de esta asignatura es importante reflejar en el sistema de tareas las interconexiones y redimensionamientos de cada una de sus funciones y aportes al proceso. No se trata de comprender la estructura de dicho proceso como un agregado de componentes y funciones, ya que el proceso, entendido como un sistema holístico, es más que las simple integración de las partes; se trata de comprenderlo como un todo inseparable, resultado de las interrelaciones entre los componentes y sus funciones, las configuraciones y cualidades, los cuales en su integración condicionan las funciones y cualidades del proceso como un todo ⁽¹³⁾. Desde esta perspectiva didáctica, se debe conformar en los estudiantes un aprendizaje más interconectado e integrado como resultado de buscar activamente soluciones a problemas interesantes de la sociedad y la profesión.

Ejemplos de tarea docentes con enfoque interdisciplinario en la Didáctica de la Matemática.

En aras de la síntesis en la presentación de los resultados, los autores realizaron una selección de las tareas docentes interdisciplinarias de los sistemas correspondientes a cada tema didáctico. Se destacan las etapas a cada pertenecen cada una de las tareas docentes interdisciplinarias, sus principales líneas directrices, contenidos matemáticos y algunos comentarios metodológicos para clarificar el objetivo de la tarea y orientaciones de sus aportaciones didácticas.

De la etapa de introducción:

T. Argumenta la importancia del estudio de la Matemática para otras ciencias, la tecnología, la sociedad, el medioambiente y la cultura en general.

T. ¿Qué es la Didáctica de la Matemática? ¿Consideras la Didáctica de la Matemática relevante en tu formación como profesor? Argumenta tu respuesta con ejemplos.

T. Exponga las principales limitaciones del aprendizaje de la Matemática Escolar en la actualidad.

T. Explica tu visión sobre una eficiente dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Escolar en el mundo contemporáneo.



T. Ejemplifique la importancia del enfoque interdisciplinario de la Matemática Escolar.

De la etapa de desarrollo:

Trabajo con notación científica, ordenamiento, representación en rayo numérico. Interpretación de dimensiones interesantes en el micromundo, macromundo y megamundo.

T. Recopila en una tabla, expresados en notación científica, los valores de las propiedades y distancias de los sistemas y cuerpos siguientes: distancia de la Tierra al Sol, masa de la Tierra, altura promedio de un ser humano, tamaño de una célula humana, tamaño de un átomo, masa del electrón. a) Ordena los valores de mayor a menor.

b) Argumenta didácticamente como presentar y orientar esta tarea en la clase de Matemática.

T. Compara las dimensiones del virus de la influenza, el virus del SIDA (VIH) y el SarsCov-2. a) Argumenta la importancia del estudio de los virus. b) Representa en un rayo numérico el valor de las dimensiones de cuatro virus. c) Representa en una línea de tiempo, cronológicamente los años en que fueron descubiertos por científicos cada virus.

T. Represente en un rayo numérico las distancias siguientes: Monte Everest, Pico Turquino, ciudad La Paz, fosa de Batlle, fosa de las Marianas, record mundial de salto alto de Sotomayor, record de inmersión libre en Cuba.

T. ¿Qué distancia recorre la luz en el vacío durante un año? ¿Qué importancia tiene este valor?

Comentario metodológico: En estas tareas se evidencia la conexión del contenido específico matemático con otras asignaturas (biología, química, geografía, física, historia, literatura) y especialidades de la medicina, biotecnología, inmunología, astrofísica, ingeniería, entre otros. Es importante, la discusión con los futuros profesores como planificar, presentar y dirigir las tareas con los estudiantes de la escuela media. Es importante enfatizar en los elementos de problematización, contextualización y el uso de métodos productivos para la resolución desde las primeras tareas docentes insistiendo en los aportes didáctico-metodológicos del enfoque interdisciplinario.

T. Volumen de cuerpos: Determina el volumen de la Tierra y del núcleo de Uranio.

T. Razón, proporción y escalas: Si el diámetro del Sol fuese de 10cm, ¿cuál sería el tamaño de la Tierra y Júpiter en esa escala?

T. Realiza el tratamiento metodológico interdisciplinario de una unidad del programa de Matemática de décimo grado. Comentario: Los futuros profesores deben explicar los elementos que distinguen este tratamiento metodológico interdisciplinario y sus ventajas.

T. Identifica tipos de relaciones interdisciplinarias desde los objetivos, contenidos y métodos de los programas de asignaturas en noveno grado.

En el conjunto de tareas docentes que a continuación analizamos se enfatiza en la visión interdisciplinaria de la resolución de problemas matemáticos, contenidos procedimentales y aspectos metodológicos para la enseñanza-aprendizaje de estos contenidos junto a al componente educativo y axiológico.

PCD: ¿Cómo introducir el tema de la educación energética en una clase de Matemática en octavo grado?

Tarea. Funciones y construcción e interpretación de gráficos: Analiza el gráfico (figura 1 anexo 1) que representa el comportamiento de la generación de electricidad por año en el mundo y responda las preguntas siguientes:

a) ¿Cuál es fue el valor de la energía generada en los años 2016 y 2019?



b) ¿Cuántas veces es mayor la energía generada en el 2019 que el año 2009?

c) Determina el incremento por año de la generación de electricidad en el mundo en este período.

d) Investiga sobre las principales fuentes para generar electricidad en el mundo en la actualidad y su impacto ambiental (recopilar e interpretar datos de las emisiones de gases de efecto invernadero)

Comentario metodológico: Esta es una de las tareas docentes diseñadas por los profesores de Matemática en formación para tratar la Educación Energética como eje transversal del currículo vinculada con el aprendizaje de contenidos específicos de la asignatura como la función lineal, su ecuación e interpretación de la pendiente y el intercepto en un determinado contexto, la interpretación de gráficos de líneas, barras o columnas, cálculo de razones, comparación de números y el uso de recursos informáticos para la resolución de problemas de interés social y cultural. Es una tarea que interconecta contenidos de Matemática, Informática, Física, Química, Geografía, Educación Ambiental, Educación Económica y cultura para el desarrollo sostenible, educación en valores.

T. ¿Qué aspectos consideras esenciales en la metodología de resolución de problemas matemáticos? ¿Existen elementos comunes a otras metodologías de resolución empleadas por otras asignaturas? Argumenta su respuesta.

T. *Sistema de ecuaciones lineales y función lineal. Problemática sociocultural y de la profesión: Accidentes de Tránsito:* En una avenida de La Habana un auto realiza un movimiento rectilíneo uniforme pasando frente a una gasolinera a 15 m/s, en ese instante un camión se encuentra 100 m del auto y viaja en sentido contrario al auto con una velocidad constante de 20 m/s. a) ¿Qué intervalo de tiempo transcurre hasta que colisionan el auto y el camión? b) ¿A qué distancia de la gasolinera se produce el choque? c) ¿Cuál de los conductores viajaba a exceso de velocidad por la ciudad? Argumente su respuesta.

Comentario metodológico: Los aportes de esta tarea y su riqueza didáctica abarca la discusión sobre la significatividad de la problemática que se aborda a nivel internacional y nacional, además de sus múltiples interconexiones con ejes transversales educación para la salud y económica, educación tecnológica, historia y desarrollo local) en la escuela media. La discusión sobre diferentes vías de solución (tanteo, analítica y gráfica) favorece el empleo de métodos, estrategias y procedimientos heurísticos e investigativos. El uso de asistentes matemáticos, calculadoras gráficas, programas de Física para modelar y simular procesos favorecen la construcción e interpretación de gráficos y animaciones. En general, se discuten los métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales a través de una problemática de interés social, con el uso de las TIC, que contribuye a una educación ciudadana responsable.

T. Determina, realizando mediciones, la masa de aire que contiene tu habitación o aula.

T. Ecuación de segundo grado: Construya el gráfico de posición en función del tiempo para; a) una fruta en caída libre a la Tierra. b) una pelota de beisbol lanzada verticalmente hacia arriba.

T. Béisbol. Emplee el asistente matemático Geogebra para el estudio de la trayectoria de un jonrón.

T. Vectores y geometría. Determina la aceleración a la que desciende un bloque por una superficie inclinada. (10mo grado).

T. Trigonometría y Oscilaciones. Construya el gráfico de posición en función del tiempo para un sistema cuerpo-resorte que realiza un movimiento armónico simple. Desde el punto de vista didáctico, con énfasis en la metodología: ¿Cómo se evidencia las potencialidades del empleo de las TIC en la solución de esta tarea docente en décimo grado? Ejemplifica las acciones metodológicas apropiadas para el uso de los



recursos informáticos. Analiza las etapas en la formación de los conceptos amplitud, frecuencia y fase de la oscilación en Matemática y Física.

T. Logaritmos: ¿Cómo orientar, con un enfoque interdisciplinario, el tema de los logaritmos en el programa de oncenno grado? ¿Qué tareas docentes permiten motivar con eficiencia a los estudiantes por el estudio de esta temática?

T. Círculo y circunferencia: Determina la distancia que recorre un punto en el ecuador terrestre cuando la Tierra realiza una rotación sobre su eje imaginario. Modela el movimiento de la Tierra alrededor del Sol y el del electrón en el átomo de hidrógeno empleando el asistente matemático Geogebra. Explique las consideraciones realizadas para la construcción del modelo.

T. Geometría y trigonometría: Enfoque histórico: ¿Cómo Eratóstenes midió el radio de la Tierra?

T. Geometría molecular: a) ¿Qué ángulo forman los enlaces químicos en la molécula, el metano dióxido de carbono, amoniaco? b) Clasifique los ángulos c) ¿Qué importancia tienen el valor de estos ángulos en cada molécula? Comentario: Se conecta con Química, Física, Nanotecnologías y otras.

T. ¿Cómo la matemática puede ayudarte a balancear una reacción química?

T. Estimación y modelos: El volumen de sangre del cuerpo humano varía según la edad, el tamaño y el sexo del individuo. En promedio, el volumen es de unos 5 L. Un valor representativo para la concentración de glóbulos rojos (eritrocitos) es 5 000 000 por mm^3 . Estime el número de glóbulos rojos que hay en su cuerpo.

T. El pulmón de un humano adulto común contiene aproximadamente 300 millones de pequeñas cavidades llamadas alvéolos. Estime el diámetro promedio de un solo alvéolo.

T. Análisis dimensional: La ecuación general de una parábola es $y = ax^2 + bx + c$ donde a, b y c son constantes. ¿Qué unidades tiene cada constante si y, x están en metros?

T. Calcule el número de moléculas de agua en un vaso (8 oz exactamente) de agua 1 (fluido) = 0.0296 L. Sugerencia: Recordar que la masa de un átomo de hidrógeno es aproximadamente $1.67 \cdot 10^{-27}$ kg y que la masa de un átomo de oxígeno es aproximadamente 16 veces ese valor.

T. Metodología de resolución de problemas comunes. ¿Qué aspectos consideras esenciales en la metodología de resolución de problemas matemáticos en la enseñanza media?

T. La abundancia de elementos en el cuerpo humano expresada en porcentaje por masa son: oxígeno (65%), carbono (18%), hidrógeno (10%), nitrógeno (3%), calcio (1.6 %), fósforo (1.2%) y otros elementos (1.2%). Determina la masa de cada elemento en una mujer de 62 kg.

T. La concentración de plomo en la sangre es aproximadamente de 0,4 partes por millón (ppm). Un valor de 0,8 ppm en la sangre es considerado peligroso. ¿Cuántos gramos de plomo están contenidos en $6 \cdot 10^3$ g de sangre, si el contenido de plomo es de 0,62 ppm?

T. Analiza en los programas de las asignaturas de oncenno grado los objetivos generales y específicos por unidades: a) Explique la importancia de los objetivos y sus características en el proceso de enseñanza aprendizaje. b) Identifica objetivos, contenidos y métodos comunes a todas las asignaturas. c) Relaciona los nodos interdisciplinarios entre la Matemática, otras asignaturas y ramas de la cultura que se revelan en cada unidad de este grado.

T. Unidades Didácticas con enfoque interdisciplinario: ¿Qué debe saber y saber hacer un profesor de Matemática para diseñar unidades didácticas con enfoque interdisciplinario en la enseñanza media?



T. ¿Cómo se evalúa una unidad didáctica desde un enfoque interdisciplinario?

T. Ejemplifique con tareas docentes cómo se orienta la formación de valores, actitudes y normas de comportamiento en los estudiantes desde tu clase de Matemática. ¿Cómo contribuye tu clase de Matemática a la formación político-ideológica y patriótica de los estudiantes?

T. Explica con ejemplos cómo se vincula el contenido de tu clase de Matemática con otras esferas de la cultura como el arte, cine, deporte, música, medicina, economía, meteorología, educación jurídica y tributaria, educación ambiental, ingeniería, ecología, desarrollo sostenible, entre otras.

T. Diseñe tareas docentes interdisciplinarias donde se evidencie, a través de la resolución de problemas, el desarrollo de las habilidades siguientes; analizar y sintetizar, generalizar y particularizar; comparar y clasificar; modelar, valorar en el programa de décimo grado.

T. Analizar la tabla 1 (ver anexo 2) de valores de energía eléctrica consumida en Cuba en el sector residencial y estatal, determina el porcentaje de consumo en el sector estatal y la población en cada año. ¿Cómo hacer más eficiente el consumo de energía en tu hogar? Fórmula un problema con los datos de la tabla. Construye un gráfico de columnas o barras con el consumo de la población por años.

T. Accidentes de tránsito: El Jefe de la Dirección Nacional de Tránsito, explicó que en el año 2017 se produjeron 11 187 accidentes de tránsito, provocando 750 víctimas fatales y 7 999 lesionados. “Comparado con el año anterior, fueron 292 accidentes más, se disminuyen en 17 las muertes y se reportan 210 lesionados menos. ¿Cuántos accidentes de tránsito, fallecidos y lesionados se reportaron en Cuba en el año 2016? Mencione tres buenas prácticas de comportamiento en la vía para conductores y peatones con vista a disminuir o eliminar los accidentes de tránsito en nuestro país. a) Explica cómo introduces, orientas, controlas la búsqueda de solución y evalúas esta tarea.

T. Educación en fuentes renovables de energía: Investiga sobre los primeros países en la generación de energía fotovoltaica en el mundo. a) Organiza los datos en una tabla con los 5 primeros países. b) Localiza a estos países en un mapa. c) Localiza en Cuba cuatro zonas que tengan instalados parques fotovoltaicos.

T. Diseña un juego didáctico para el proceso de enseñanza aprendizaje de un concepto, teorema o procedimiento matemático en el programa de octavo grado. Argumenta los requerimientos del juego didáctico en correspondencia con las características de tus estudiantes.

T. Cuba es un país con un alto índice de envejecimiento de su población. El 20,4% de la población de nuestro país en este momento tiene 60 años y más .a) Determina el número de personas con 60 años y más en Cuba, b) Recopila en una tabla y analiza la tasa de fecundidad y personas con más de 60 años en los últimos veinte años en Cuba. Investiga sobre la proyección de la población de Cuba para el año 2030, 2050 y 2100. ¿Qué valoraciones tienes sobre los resultados hallados?

Etapa de consolidación y control: sistematización

T. ¿Cuáles son los principales contenidos aprendidos en esta unidad?

T. Confecciona un mapa conceptual con los principales conceptos estudiados en el tema.

T. Lista y relaciona los principales métodos, estrategias y procedimientos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.

T. Argumenta como planificar y ejercitar una clase de consolidación en duodécimo grado



T. Realiza un análisis crítico (principales aportes y limitaciones) en la planificación, ejecución y evaluación del sistema de clases para la unidad didáctica de “Trigonometría” en décimo grado. Explique las estrategias asumidas para los contenidos matemáticos menos aprendidos en los estudiantes

T. Resume y valora las principales estrategias de aprendizaje empleadas con tus estudiantes de séptimo grado en la unidad “Trabajo con variables”.

T. Resume las principales estrategias educativas empleadas por usted ante conflictos educativos dentro y fuera del centro docente.

T. Explique tus principales aciertos y dificultades para diseñar tareas docentes interdisciplinarias.

T. Confecciona una tabla o matriz con la visión horizontal y vertical interdisciplinaria de la Matemática Escolar en la Secundaria Básica. (Evidencie la relación líneas directrices-STME-ejes transversales).

T. Argumenta la concepción y estructura de un sistema de evaluación integrador en un grado de la secundaria básica y un grado del preuniversitario. Se discute por equipos de estudiantes.

Resultados.

En la constatación empírica de la propuesta de las tareas docentes con enfoque interdisciplinario se seleccionó una población de 13 estudiantes de tercer año del curso diurno de la carrera de Matemática. En el diseño experimental de la investigación se estudiaron las implicaciones de la concreción del enfoque interdisciplinario en el aprendizaje integral y actuación del futuro profesor de Matemática. Los resultados de las indagaciones y exploraciones realizadas durante todo el proceso de diagnóstico en diferentes áreas de la formación interdisciplinaria de los estudiantes permitieron identificar la variable de estudio y sus dimensiones e indicadores. La variable *actuación interdisciplinaria del profesor en formación* tiene tres dimensiones: a) planificación interdisciplinaria de la dirección del proceso; b) actuación estratégica-procedimental en su ejecución y c) actuación en la educación en valores y normas de conducta (Tabla 2 anexo 3). En este artículo, los autores enfatizan en la incidencia de las tareas docentes con enfoque interdisciplinario de la Didáctica de la Matemática en la actuación interdisciplinaria del futuro profesor de la especialidad.

Al concluir las etapas de diseño, aplicación y evaluación de los resultados de los instrumentos (encuestas, entrevistas, modelaje y vista a clases, criterios de especialistas, pruebas pedagógicas) se obtuvieron las valoraciones para cada dimensión de la actuación interdisciplinaria antes y después de la implementación del enfoque interdisciplinario en la asignatura. Se establecieron tres niveles de valoración (bajo, medio y alto) cuyos criterios de logros se aprobaron por especialistas. Las evaluaciones de cada dimensión, de acuerdo a la tendencia de la mediana, se muestran a continuación en la tabla 3 (anexo 4).

Discusión de resultados.

Los resultados obtenidos confirman una significativa transición en la evaluación de la actuación interdisciplinaria de los estudiantes que pasan de un nivel bajo hacia un nivel medio acorde con la tendencia de la mediana. Esto refleja un nítido progreso en el aprendizaje de los estudiantes en las esferas cognitivas, estratégica-procedimental y axiológica para enfrentar con eficiencia la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Escolar. Evidentes avances resaltan en el dominio de aspectos esenciales para la importante etapa de la planificación interdisciplinaria del proceso y la clase en particular. Destacamos el acertado estudio de los programas y documentos normativos, la identificación de componentes didácticos comunes entre las diferentes asignaturas, la identificación de problemas socioculturales y de la profesión en su vínculo con el contenido matemático y la estructuración de unidades didácticas con enfoque interdisciplinario, sustentado en un trabajo metodológico que requiere



mayor coherencia con el resto de los profesores del grado. Destacar el trabajo para estimular el interés de los estudiantes por el estudio de la matemática con problemas contextualizados y su reflejo en el diseño de las tareas docentes. Los estudiantes que culminan la Didáctica de la Matemática I deben continuar engrosando y enriqueciendo su acervo teórico-práctico con el resto de las asignaturas de didáctica para mejorar las vías de organizar, ejecutar y evaluar el proceso docente-educativo que dirige. Indudablemente se observa un salto de calidad en el aprendizaje de los estudiantes manifestado en los resultados de la prueba pedagógica empleada en el pre-experimento.

Se constata en los resultados de la investigación que se debe continuar ampliando y profundizando en determinados indicadores teórico-metodológicos que contribuyan a un mejor desempeño interdisciplinario en la orientación del proceso formativo en la escuela media. Se debe continuar trabajando en el desarrollo de habilidades interdisciplinarias como la identificación de nodos de articulación desde las líneas directrices de la Matemática, sus contenidos específicos y otras ramas de la cultura como la meteorología, antropología, ciencia de materiales, educación tributaria, entre otras. La metodología de resolución de problemas interdisciplinarios exige una mayor atención desde el punto de vista de la formación didáctica del profesor de Matemática, enfatizando en su asociación con la formación de conceptos, teoremas y procedimientos matemáticos. Es imprescindible que en la búsqueda de la solución de problemas se refleje la eficacia de los métodos productivos, incluyendo procedimientos heurísticos e investigativos y un mayor compromiso con las estrategias metacognitivas en las discusiones de tareas en clases y claridad en el mensaje didáctico-educativo a comunicar por los ejemplos resueltos en diferentes materiales didácticos. La educación en valores, actitudes y normas de conducta mejoró ostensiblemente desde su concepción desde el contenido de la clase, pero debe seguir perfeccionándose ampliando las actividades extradocentes y en la comunidad.

Conclusiones

El presente artículo sintetiza los principales resultados de una investigación para concretar el enfoque interdisciplinario de la Didáctica Matemática en la formación de pregrado del profesor de la especialidad. Las características que distinguen el contexto y la tecnociencia contemporánea, demandan la formación interdisciplinaria del profesor de Matemática para la enseñanza media con un alto nivel teórico-metodológico y consecuente aplicación transformadora de la práctica educativa. La tarea docente interdisciplinaria constituye una vía fundamental para imprimir una visión más integrada y holística a la Didáctica de la Matemática como componente de la disciplina principal integradora del currículo.

El enfoque interdisciplinario de estas asignaturas, está vertebrado a partir de los principales problemas y habilidades profesionales del profesor de Matemática lo cual se refleja en la tarea docente como célula primordial de la clase. La necesidad de elevar la actuación interdisciplinaria del profesor de Matemática de la escuela media como parte esencial de formación pedagógica y cultural integral es uno de los grandes retos que tiene la enseñanza y aprendizaje de esta ciencia en el siglo XXI.

El proceso y resultados alcanzados en esta investigación nos permiten realizar las aseveraciones siguientes: 1) El enfoque interdisciplinario de la Didáctica de la Matemática, sustentado en tres ideas teórico-metodológicas requiere de un coherente sistema de tareas docentes diseñado para materializar estos fundamentos en la práctica educativa, comunicando un adecuado modo de actuación a los profesores de Matemática en formación; 2) El sistema de tareas docentes interdisciplinarias contribuyen a fomentar una congruente actuación interdisciplinaria del futuro profesor desde lo curricular y una visión más integral de la solución de problemas de la ciencia, la sociedad y su profesión; 3) Se constató en la práctica los progresos en el aprendizaje integrado por aspectos cognitivo, procedimental-estratégico,



valorativo-actitudinal de los futuros profesores en conjunción imprescindible entre el contenido matemático y el contenido didáctico, confiriéndole novedad al sistema de tareas docentes interdisciplinarios para la Didáctica de la Matemática.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, M., Almeida, B., & Villegas, E. (2014). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Documentos Metodológicos. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Ballester, S., & otros. (2016). Didáctica de la Matemática. La Habana: Pueblo y Educación.
- Barrios, A., & Rivera, O. (2011). La evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática desde una concepción integradora estimuladora. Revista electrónica Educación y Sociedad, enero-marzo.
- Barrios, F., Pedroso, F., & Gibert, E. (2020). El enfoque interdisciplinario de la didáctica de la matemática en la formación de pregrado de profesores. Revista Varona (en prensa).
- Carrillo-Yañez, j., Climent, N., Montes, M., Conteras, L., Flores-Medrano, E., & Escudero-Avila, D. (2018). The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. Research in Mathematics Education, 20(3), 236-253.
- Cepeda, Y., Díaz, C., & Acosta, I. (2017). Análisis convergente y holístico sobre aspectos teóricos de la interdisciplinariedad para profesionales de la educación. Pedagogía y Sociedad, 20(50). Obtenido de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/550>
- Ferreira-Gauchía, C., & Vilches, A. y.-P. (2012). Concepciones docentes acerca de la naturaleza de la tecnología y de las relaciones Ciencias, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la educación tecnológica. Enseñanza de las Ciencias, 30(2), 197-218.
- Fiallo, J. (2004). La interdisciplinariedad un concepto "muy conocido". En M. Álvarez, Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias (págs. 20-61). La Habana: Pueblo y Educación.
- Font, V. (2011). Investigación en didáctica de las matemáticas en la educación secundaria obligatoria. En G. L. M. Marin, Investigación en Educación Matemática XV (págs. 165-194). Ciudad Real: SEIEM.
- Fuentes, H. (2001). Didáctica de la Educación Superior. Universidad de Oriente.
- Godino, D., & Burgos, M. (2017). Perspectiva ontosemiótica del razonamiento algebraico escolar. En J. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M. Callejo, & J. C. (Eds), Investigación en Educación Matemática XXI (págs. 49-66). Zaragoza: SEIEM.
- Hmelo-Silver, C. E. (2012). International Perspectives on Problem-based Learning: Contexts, Cultures, Challenges, and Adaptations. Interdisciplinary journal of Problem-Based learning, 6(1), 10-15. Obtenido de <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1310>
- Horrutinier, P. (2007). La universidad cubana: Un modelo de formación. La Habana: Félix Varela.
- ICCP. (2016). Concepción del fin y objetivos generales para la educación secundaria básica. Documento impreso. La Habana, Cuba.
- Jonassen, D. (2015). Supporting Problem Solving in pbl. Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 5(2), 95-119. Obtenido de <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1256>



- Lenoir, I. (2013). Interdisciplinariedad en educación. Una síntesis de sus especificidades y actualización interdisciplinar, (págs. 13-19).
- López, M. (2015). Interdisciplinariedad a través del aprendizaje cooperativo para la adquisición de competencias. Campo abierto, Revista de educación, 34(1). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5622945>
- Martin, C., Prieto, I., & Lupión, I. (2014). Profesorado de ciencias en formación inicial ante la enseñanza y aprendizaje de las ciencias: ¿perfil innovador o tradicional? Revista electrónica interuniversitaria de formación de profesorado, 17(1), 149-163.
- Moisés, A., & Pedroso, F. (2015). Concepción didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en la formación de profesores del segundo ciclo en Angola. Orbita Científica, 21(86).
- Nuñe, J. (2012). Conocimiento académico y sociedad: ensayos sobre política universitaria de investigación y postgrado. La Habana: UH.
- Scheid, M., Lacourly, N., Collazo, D., & Giaconi, V. (2013). Evaluación del conocimiento pedagógico del contenido para enseñar matemática. Enseñanza de las Ciencias, 1(31), 171-187. Obtenido de <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n1.857>

Anexos I. Generación mundial de electricidad



Figura 1. Gráfico de generación mundial de energía

Anexo 2. Energía eléctrica consumida en Cuba

Tabla 1. Energía eléctrica consumida en Cuba (GWh)

AÑOS	Total	Estatal	Población	Pérdidas
2014	19 366,1	8 399,1	8 005,7	2 961,3
2015	20 288,0	8 684,5	8 468,3	3 135,2
2016	20 458,6	8 532,3	8 809,1	3 117,2
2017	20 558,1	8 485,5	8 895,5	3 177,1



2018	20 837,0	8 534,8	9 012,6	3 289,6
2019	20 703,2	8 017,7	9 256,9	3 428,5

Anexo 3. Variable, dimensiones e indicadores.

<i>Dominio en la Planificación Interdisciplinaria.</i>	<i>Actuación estratégica- Procedimental</i>	<i>Actuación en la educación en valores y normas de conducta.</i>
Diseño del diagnóstico integral	Estructuración metodológica de la clase.	Educación en valores desde el contenido de la clase de Matemática y fuera de la clase.
Trabajo con documentos normativos	Metodología en la formación de conceptos, teoremas	Valoración de hechos históricos y científicos
Identificación de relaciones Interdisciplinarias.	Metodologías y estrategias para la formulación y resolución de tareas docentes interdisciplinarias.	Educación ciudadana sobre problemas sociales, de la escuela, familia y la comunidad
Colaboración entre profesores	Interdiscipliniedad desde núcleos de la educación matemática: líneas directrices, situación típica,	Educación en valores desde el contenido de la clase de Matemática y fuera de la clase.
Diseño de tareas docentes interdisciplinarias	Uso de las TIC en la solución de tareas docentes interdisciplinarias	
Diseño y análisis de unidades didácticas	Evidenciar integración de aprendizajes.	

Anexo 4. Evaluación de variable dependiente.

Tabla 3. Evaluación de la Variable. Tendencia de la mediana

Variable	Dimensión	Fase Inicial	Fase Final
Actuación interdisciplinaria desde la D. Matemática	Dominio en la planificación interdisciplinaria.	Bajo	Alto
	Actuación estratégica-procedimental en la clase (Dirección de procesos)	Bajo	Medio
	Actuación en la educación en valores y normas de conducta.	Bajo	Medio

