

PAPEL DE LAS MATEMATICAS EN EL DISEÑO CURRICULAR Y SU INTERDISCIPLINARIEDAD

Lic. AméricoCamoli Sucuacueche¹

1. *Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*
americo.camoli@umcc.cu
americo.camoli@gmail.com

Resumen

El presente trabajo trata sobre el papel de las matemáticas en el diseño curricular y su interdisciplinariedad. Se realiza un análisis de la interdisciplinariedad entre las asignaturas Matemática Básica y la Química General, cuya finalidad está destinado a elaborar un sistema de ejercicios que favorece la interdisciplinariedad entre estas dos asignaturas, desde la relación detallada de los conceptos y habilidades matemáticas vinculadas a los diferentes contenidos de la química general. Para solución de los ejercicios, se ha puesto a considerar un conjunto de indicaciones metodológicas de carácter general que viabilice su aplicación en la práctica, lo que demostró su efectividad pues los estudiantes manifestaran avances significativos y mejoría en el tratamiento de los contenidos químicos.

Palabras claves: *Diseño curricular, Interdisciplinariedad, Matemática, Química, Sistema de ejercicios.*



CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

Introducción

Las matemáticas son, por una parte, una disciplina intelectual autónoma, uno de los más claros exponentes de la capacidad creativa de la mente humana. Al tiempo, han jugado un papel fundamental en la ciencia moderna y han influido en ella y han sido influidas por ella en forma esencial. Las matemáticas forman, junto con el método experimental, el esquema conceptual en que se basa la ciencia moderna y en el que se apoya la tecnología, con íntimas interacciones entre sí y es ella el lenguaje en que se escriben las páginas de la ciencia y gracias al cual se desarrolló el combinado ciencia-tecnología que ha cambiado la vida del ciudadano de las sociedades tecnológicamente avanzadas. En los últimos decenios hemos visto la matematización llegar a otras disciplinas, como la economía, muy especialmente el mercado financiero, ramas de la química, la biología y la medicina, y hasta las ciencias sociales.

Hay aún otras visiones complementarias de las matemáticas: su aspecto cultural, su importancia en la enseñanza como vehículo del pensamiento racional, su importancia para comprender el mundo diario (las "matemáticas para el hombre de la calle"), su aspecto de juego intelectual; es al mismo tiempo la ciencia de lo exacto y el cálculo de lo probable; es la ciencia del razonamiento abstracto y simbólico; es también hoy día sinónimo de virtuosidad computacional, de capacidad y efectividad para procesar información, tan importante en el mundo que se gesta; es por un lado el científico que trabaja con un trozo de papel y por otro el mundo de la modelización, cálculo y control de procesos industriales. Por tanto, sin la matemática, el ser humano no hubiera alcanzado los niveles de desarrollo necesarios lo que demuestra sus aportes en el ámbito docente desde la de formación de los estudiantes así como a la preparación de los maestros; y con base a esto, se hace necesario la descripción de este trabajo que tiene como objetivo fundamentar el papel de las matemáticas en el diseño curricular desde un sistema de ejercicio para favorecer la interdisciplinariedad entre las asignaturas Matemática Básica y Química General.



CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

Desarrollo

Para poder entender el papel de las matemáticas en el diseño curricular, primeramente hay que conocer el significado del término “diseño curricular”, desde el origen etimológico de estas dos palabras que le dan forma:

Diseño procede del italiano “**disegno**”, que puede traducirse como “dibujar”. Curricular, por su parte, emana del latín “**curriculum**”, que significa “plan de estudios” y que es fruto de la suma de dos componentes de dicha lengua claramente delimitados: el sustantivo “**cursus**”, que es sinónimo de “carrera”, y el sufijo “-culo”, que puede traducirse como “instrumento” o “medio”.

La idea de diseño curricular, por lo tanto, hace referencia a un proceso que permite organizar y desarrollar un plan educativo. A través de esta estructuración se busca satisfacer las necesidades formativas de los estudiantes. El diseño curricular se plasma en un documento que presenta la estructura del plan de educación, detallando las características y proyectando los alcances de la formación. En este documento se mencionan los objetivos del currículo, las competencias que se buscan desarrollar, los resultados que se persiguen y la certificación que se brinda.

Numerosos son los autores que han abordado el tema del diseño curricular, entre ellos se puede mencionar: (Adinnes, 2000), (Casarini, 2013) (Thomas Romberg, 2016); (Mendoza, 2004); (García, 2010), (Fonseca & Gamboa, 2017) en general, los autores antes citados trabajan los aspectos relacionados a la elaboración del diseño curricular, las tareas del diseño, los niveles del diseño curricular: los niveles macro, meso y micro y sus componentes.



CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

El diseño curricular puede entenderse como una dimensión del currículum que revela la metodología, las acciones y el resultado del diagnóstico, modelación, estructuración, y organización de los proyectos curriculares. Prescribe una concepción educativa determinada que al ejecutarse pretende solucionar problemas y satisfacer necesidades y en su evaluación posibilita el perfeccionamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje (Adinnes, 2000).

El diseño curricular es el currículum pensado, como lo denominan algunos autores; es el plan que se concibe en el que queda reflejado el enfoque educativo que se desea. El diseño curricular se refiere al proceso de estructuración y organización de los elementos que forman parte del currículum hacia la solución de problemas detectados en lo social, lo que exige la cualidad de ser flexible, adaptable y originado en gran medida por los alumnos, los profesores y la sociedad como actores principales del proceso educativo (Álvarez de Zayas, 1995).

El diseño curricular, es el procedimiento que posibilita la planificación general de las actividades académicas. El currículum, una vez definido, luego se adapta a las condiciones particulares de cada establecimiento educativo, siempre respetando los principios establecidos en el diseño. De esta manera se pretende garantizar que cada uno de los estudiantes pueda desarrollar su potencial, formarse y concluir el proceso educativo preparado para integrarse a un nivel superior o al universo laboral.

En este trabajo se asume la variante que plantea que el diseño curricular puede entenderse como una dimensión del currículum que revela la metodología, las acciones y el resultado del diagnóstico, modelación, estructura y organización de los proyectos curriculares. Permite una concepción educativa determinada que al ejecutarse pretende solucionar problemas y satisfacer necesidades y en su evaluación posibilita el perfeccionamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje (Fonseca y Gamboa, 2017). El diseño curricular es metodología en

el sentido que su contenido explica cómo elaborar la concepción curricular, es acción en la medida que constituye un proceso de elaboración y es resultado porque de dicho proceso quedan plasmados en documentos curriculares dicha concepción y las formas de ponerlas en práctica y evaluarlas.

En el diseño curricular se parte de la consideración de las matemáticas como un poderoso instrumentos que permite representar, analizar y predecir hechos y situaciones de una forma rigurosa, concisa y sin ambigüedades. La enseñanza de las matemáticas debe estar presidida por la preocupación de que en el curso de la enseñanza obligatoria los alumnos desarrollan y aprendan un conjunto de recursos eficaces para conocer la realidad en que viven y poder así actuar en y sobre ella. La construcción progresiva del conocimiento matemático transitara por una vía inductiva dándole gran importancia a la actividad alumno y utilizando sus intuiciones y tanteos para afrentar las tareas y situaciones planteadas como punto de partidas para una reflexión que conduzca de forma progresiva a planteamientos más formales y deductivo. Otros aspectos que se debe tener en cuenta es la adquisición de una actitud positiva hacia las matemáticas el gusto por ellas y la confianza en la propia capacidad para aprenderlas y utilizarlas.

La importancia de la enseñanza de la Matemática para la formación multilateral de los educandos es universalmente reconocida. Los contenidos básicos de esta asignatura son indispensables para orientarse en el mundo actual y tener un desempeño eficiente en múltiples profesiones. La escuela tiene que priorizar y garantizar que los alumnos adquieran gradual y sistemáticamente una formación matemática adecuada. No se trata simplemente de realizar cálculos, de resolver ecuaciones y de aplicar aquí o allá algún algoritmo aprendido en las clases de Matemática.

La prioridad consiste, sobre todo, en los esfuerzos mancomunados de los integrantes del colectivo pedagógico (colectivo de ciclo, claustrillo o colectivo de año) para que los



CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

alumnos, con creciente independencia y creatividad, aprendan a razonar lógicamente, a buscar de manera heurística soluciones a los problemas, desarrollen estrategias de aprendizaje y de esta manera se capaciten también para hacer matemática.

Una propiedad interesante de las matemáticas desde el punto de vista educativo, es su relación con contenidos de otras áreas del currículo, por tanto, es relevante para la elaboración de proyectos curriculares de naturaleza interdisciplinar, sino también para la selección, secuenciación, presentación de los propios contenidos de matemáticas.

Los alumnos han de poder percibir las matemáticas como un conjunto de conocimientos y métodos que han revolucionado profundamente en el transcurso del tiempo, y que con toda seguridad continuara evolucionando en el futuro. En consecuencia, la selección y presentación de los contenidos ha de ser tal que permite a los estudiantes vincular este carácter dinámico y abierto al conocimiento matemático con la necesidad humana de resolver problemas prácticos; que les permite captar la importancia que tienen los proceso de abstracción, simbolización y formalización en l resolución de dichos problemas y por último que les haga consciente de las estrechas relación que existe entre las diferentes partes del conocimiento matemático con el resto de las asignaturas del curso escolar, manifestando así su interdisciplinariedad.

El término interdisciplinariedad en el ámbito escolar, a diferencia de la ciencia, aparece más tarde en pleno siglo XX (Torres 1994). Juan Amos Comenio (1592-1670) en su obra cumbre “Didáctica Magna” consideró negativa la fragmentación del conocimiento en disciplinas separadas e inconexas en los planes de estudio y recomendaba el desarrollo de una enseñanza basada en la unidad.

Tales problemas requieren ante todo del trabajo interdisciplinario en equipo de los profesores de ciencias, lo que exige una urgente revisión de la formación y superación de los maestros, profesores y directivos. La introducción de la interdisciplinariedad implica



CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

una transformación profunda en los métodos de enseñanza y requiere de un cambio de actitud y de las relaciones entre todos los participantes del proceso.

El análisis de estos términos, y específicamente, el de integración horizontal permite comprender la interdisciplinariedad del modo que la define (Núñez, 1994) “como el encuentro y cooperación entre dos o más disciplinas donde cada una de ellas aporta esquemas conceptuales, formas de definir problemas y métodos de integración.”

Para (Fiallo, 2001) la interdisciplinariedad presupone “una manera de pensar y de actuar para resolver los problemas complejos y cambiantes de la realidad, con una visión integrada del mundo, en un proceso basado en relaciones interpersonales de cooperación y de respeto mutuos, es decir, es un modo de actuación y una alternativa para facilitar la integración del contenido, para optimizar el proceso de planificación y dar tratamiento a lo formativo.”

La interdisciplinariedad “representa la interacción entre dos o más disciplinas, en las que enriquecen sus marcos conceptuales, sus procedimientos, sus metodologías de enseñanza y de investigación, como producto de una nueva manera de pensar, actuar y sentir, basada en una in de que puedan ejercer críticamente la ciudadanía, mediante una visión global del mundo y ser capaces de enfrentar los problemas complejos, amplios y globales de la realidad actual”.(Fiallo, 2001)

En este trabajo se asume la interdisciplinariedad, como la relación de cooperación e intercambio entre dos o más asignaturas sobre un interobjeto que se determina a partir de la profesionalización, fundamentalización y sistematización que permite el enriquecimiento mutuo de las asignaturas involucradas en sus marcos conceptuales, sus procedimientos, sus metodologías de enseñanza-aprendizaje y de investigación. (García, 2001)

Se asume esta definición pues se considera que expresa el vínculo de las ideas de otros investigadores al fundamentar el cómo, de lo que se espera de la relación interdisciplinaria

y algo muy valioso, el qué, del trabajo interdisciplinario. Con lo antes planteado se puede llegar a la conclusión de que la interdisciplinariedad, en el subsistema, no abarca solo los nexos que se establecen entre los sistemas de conocimientos sino también en la formación de habilidades, valores, modos de actuación y otras cualidades que se deseen.

La formación matemática desde la mirada de otras asignaturas se puede definir:

- Reconocer las potencialidades que tiene la matemática como actividad Humana para resolver problemas de otras asignaturas y de la vida práctica, para comprender el mundo con una concepción científica y desarrollar convicciones y cualidades de la personalidad.
- Desarrollar su pensamiento lógico al trabajar con conceptos, juicios y razonamientos propios de las diferentes asignaturas y adquirir estrategias de aprendizaje de manera cada vez más consciente.
- Calcular con seguridad y rapidez previa estimación de los cálculos, comprender la necesidad de las reglas del cálculo aproximado y saber cómo aplicarlas para ofrecer respuestas con la precisión requerida, de acuerdo con las exigencias de las tareas.
- Estimar, medir, calcular y convertir cantidades de magnitud y monetarias en situaciones problemáticas, que tengan relación con las diferentes asignaturas o con la escuela y su entorno.
- Resolver problemas en los que se apliquen los conocimientos y habilidades adquiridos sobre el significado de las operaciones de cálculo, la proporcionalidad y el tanto por ciento.
- Trabajar con variables, ecuaciones, inecuaciones, sistemas de ecuaciones e inecuaciones y fórmulas, traducir del lenguaje común al algebraico y utilizar estas destrezas para enunciar y resolver problemas.
- Identificar relaciones funcionales y sus propiedades, a partir de tablas, diagramas, ecuaciones, gráficas u otras formas de representación, y utilizarlas en la modelación

de situaciones prácticas aprovechando las posibilidades que ofrecen los asistentes matemáticos.

- Recoger, organizar, describir e interpretar información por medio de tablas, gráficos y estadígrafos, que permitan el análisis de tendencias y la elaboración de conclusiones, utilizando las facilidades de las tecnologías informáticas y de la comunicación.

Para alcanzar el cumplimiento de estos objetivos al máximo nivel posible por cada uno de los educandos, se requiere de una labor coordinada de las diferentes asignaturas, así como la cooperación entre los mismos que os dirige. Sistema de ejercicios para favorecer la interdisciplinariedad entre las asignaturas de matemática básica y la química general.

El autor para sustentar su sistema de ejercicios se acoge al enfoque histórico-cultural de L. S. Vigotski sobre el desarrollo del proceso de formación de la personalidad y asume como base teórica y metodológica la filosofía marxista y la interpretación vigotskiana. Varios autores coinciden en definir el sistema de ejercicio como un conjunto o agrupación de ejercicios que se relacionan entre sí, de manera que se establecen vínculos, formando una integridad y unidad.

Sin embargo, los autores de esta investigación se ajustan a la caracterización del didacta soviético Y. M. Koliaguin que considera “un sistema de ejercicios matemáticos escolares proyecta un tipo de pensamiento matemático correspondiente a él, significa que el profesor debe considerar los objetivos que exige cumplir el programa de la asignatura para hacer un análisis minucioso de cada uno de ellos y del sistema en su conjunto. De esta manera, un sistema de ejercicios no es solamente una agrupación de ejercicios, este conjunto debe cumplir determinadas condiciones:

- Llevar a cabo la preparación para la introducción del nuevo concepto.



CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

- Posibilitar el desarrollo de habilidades para aplicar el concepto en situaciones sencillas pero lo suficientemente características.
- Lograr la asimilación de la nueva terminología y simbología y además la formación en los alumnos de una idea clara de la extensión del concepto.
- Realizar el enlace y el reconocimiento de las relaciones lógicas con otros conceptos.

En las asignaturas de Química que se cursan en el nivel medio superior, el estudiante se enfrenta a diversos tipos de problemas que, de un modo u otro, requieren de la ejecución de ciertas habilidades matemáticas, determinadas por las expresiones cuantitativas a través de las cuales se expresan diferentes situaciones en esta disciplina.

Situaciones detectadas por el autor al ejercer su práctica laborar en un grupo de la carrera de ingeniería química, lo que llevó a elaborar ejercicios con vista a contribuir a estas insuficiencias. Una relación detallada de los conceptos y habilidades matemáticas vinculadas a los diferentes contenidos de la asignatura Química General se recoge en la siguiente tabla:

TEMAS ESPECIFICOS	INSTRUMENTOS MATEMATICOS	CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES MATEMATICAS
Electroquímica: Predicción de reacciones químicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones matemáticas 	Operaciones aritméticas con números enteros y Decimales.
Estequiometria: Conversiones; Masa molecular; Composición porcentual; Formula empírica;	<ul style="list-style-type: none"> • Porciento 	Operaciones aritméticas con números enteros y

Fórmula molecular		decimales. Desarrollo de algoritmos.
Soluciones: "Unidades de concentración": % en masa; % en volumen; % de masa sobre volumen; Partes por millón; Mol andad.	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones Matemáticas y por ciento. 	Operaciones aritméticas con números enteros y decimales; Despejar variables; Aplicar exponentes; Usar la notación; Científica.
Ácidos y Bases <ul style="list-style-type: none"> • Concentraciones de hidrógeno e hidróxido • Valor del PH. • Valor del POH. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones matemáticas 	Operaciones aritméticas con números enteros y decimales; Despejar variables; Aplicar exponentes; Saber el concepto de logaritmo y sus propiedades.
Gases: <ul style="list-style-type: none"> • Ley de Boyle; Ley de Charles; Ley de Gay- Lussac • Ley combinada de los gases • Ley de las presiones parciales de Dalton 	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones matemáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones aritméticas con números enteros y decimales. • Despejar variables • Usar la notación Científica

• Ecuación del estado gaseoso		
----------------------------------	--	--

A continuación, se propone un sistema de ejercicios dirigidos al desarrollo de las habilidades y conocimientos identificados en la tabla anterior, así como un conjunto de indicaciones metodológicas de carácter general que viabilice su aplicación en la práctica.

I. Realizar las siguientes operaciones aritméticas:

- a) $5 - 8 - 3$ b) $-4 + (-7) + 2$ c) $-6 + (-1) + (-9)$ d) $1.02 + 0.25 - 1.66$ e) -0.34
 $+ (-0.25) + 2.51$ f) $- [2.30 + 0.48 + (-0.98)]$ h) $(500)(.082)(3)/(25)(6)$ g)
 $(2.5)(4)(-1)/-2$ i) $(3452.49)/(0.57)$ l) $(2500)/(10000)$ j) $(0.00345)/(0.003)$

II. Despejar la variable que se te indica:

- a) X en $3X + 5 = 8$ b) Y en $2 + Y/3 = 4$ c) Z en $Z/2 - 1 = 5$
d) T en $810/T = 4 + 5$ e) 5 N en $VA = N/12$ f) 6) A en $21A = 63$
g) B en $5B = 750$ h) C en $(2)(5)/C = (4)(10)/8$ i) M en $(3)(9) = (M)(15)(2)$
j) P en $(5)(4)/2 = (3)(P)/6$ k) G en $44 = (G/5)/2.5$ l) S en $50 = (1000/S)/5$

III. Convertir los siguientes números a notación científica y viceversa.

- a) 0.001 b) 0.000023 c) 58000 d) 125000000 e) 0.3 f) 0.049 g)
24.276 h) 842 i) 24376 j) 0.000000095 k) 3.21×10^7 l) 1×10^9 m) 3.21×10^{-4} n)
 4.5×10^{-7} o) 1.25×10^{-3} p) 2.2×10^5 q) 8.6×10^{-9}

IV Calcula dejando el resultado en notación científica

- a) $70 \times 10^5 / 2 \times 10^2$ b) $1 \times 10^{-14} / 2.50 \times 10^{-2}$ c) $1 \times 10^{10} / 3 \times 10^5$



CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

d) $1 \times 10^{-12} / 3 \times 10^5$ e) $20 (6\,023 \times 10^{23}) / (12.046 \times 10^{10})$

f) $(15.45 \times 10^{24}) (1 \times 10^2) / 5.15 \times 10^{23}$ g) $(1.5 \times 10^3) (2 \times 10^5) (5 \times 10^{-2})$

h) $1 \times 10^{15} / 0.001$ i) $1 \times 10^{20} / 2 \times 10^{10}$ j) $0.5 \times 10^6 / 0.23 \times 10^{-3}$

V. Despejar la variable que se te indica a continuación.

a) P_1 en $P_1 = P_2 V_2$ b) T_2 en $P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$ c) n en $PV = Nrt$ d) A en $K = A/B$ e) B en $Q = 2A/B$ f) V_2 en $a = (V_2 - V_1)/t$ g) a en $V_2 = V_1 + at$ h) b en $M = (b/x)/y$ i) s en $V_2^2 = V_1^2 + 2as$ j) t en $S = (V_2 - V_1)/2t$ k) T_1 en $(P, V, T_1) / T_1 = (P_2, V_2) / T_2$ l) Z en $A = (C/B) / Z$

Metodología para la aplicación del proceso de ejercitación sobre la base del sistema de ejercicios propuesto.

El profesor, como dirigente de la clase de ejercitación, debe lograr, mediante impulsos adecuados, que los alumnos participen activamente en el análisis de las situaciones que se les plantean, sin limitar su iniciativa, mostrando lo logrado y lo que falta por lograr, dirigiendo sus actividades hacia: Creación de una motivación, la orientación hacia el objetivo y el control de los resultados.

- La motivación tiene que llevar a los alumnos a la importante convicción de que la ejercitación intensiva es necesaria para una asimilación firme de los contenidos tratados.
- En la orientación hacia el objetivo el alumno debe llegar a conocer qué grupos de ejercicios han de ser tratados en la clase, con qué complejidad, qué conocimientos previos necesita, es decir, debe hacérsele penetrar en la estructura de la clase para que comprenda qué se espera de él.
- En el control de los resultados el profesor debe hacer ver a sus alumnos los errores cometidos y, sobre todo, sus causas y cómo eliminarlas; para ello se debe saber manejar la crítica y la autocrítica, en incorporar al resto del grupo en análisis del ejercicio y además; el profesor de forma constante debe tomar nota de los errores típicos que aparecen de manera general y lograr que los alumnos reconozcan que en la solución de un ejercicio deben alcanzar precisión, rapidez, solidez y limpieza.

El uso racional y efectivo del tiempo en la clase de ejercitación es determinante para su éxito, en este sentido el profesor debe buscar formas ágiles para la asignación y revisión de los ejercicios, evitando "puntos muertos" y repeticiones innecesarias; así, la asignación puede hacerse a través de un libro de texto, mediante la utilización de hojas de trabajo,



CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

mediante un cuadro resumen preparado en el pizarrón, etc., mientras que la revisión se puede realizar preguntando el resultado alcanzado o revisando en el pizarrón aquellos ejercicios de mayor dificultad o cuya solución puede realizarse por varias vías. Durante la ejercitación, hay que reconocer a los alumnos en momento adecuados, el desarrollo de su poder; el uso de la crítica y la autocrítica; haciéndoles notar como a medida que avanza su aprendizaje pueden resolver ejercicios más difíciles que en la clase anterior.

Conclusión

La sistematización realizada ha permitido reafirmar que la Matemática para la formación multilateral de los educandos es universalmente reconocida pues los contenidos básicos de esta asignatura son indispensables para orientarse en el mundo actual y tener un desempeño eficiente en múltiples profesiones. Una propiedad interesante de las matemáticas desde el punto de vista educativo, es su relación con contenidos de otra área del currículo y esta propiedad es fundamental para la elaboración de proyectos curriculares de naturaleza interdisciplinar ya que esta es una de las características más relevantes de la actividad científica contemporánea y que se hace cada día más necesaria dada la complejidad de los problemas actuales y venideros de la sociedad lo que constituye un principio pedagógico de vital importancia para el logro del fin de la educación en nuestra sociedad.

Referencias Bibliográficas

ADDINES, FÁTIMA ET AL. *El diseño curricular* La Habana. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. 2000.

ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. *La Educación por la excelencia*. Monografía. MES. La Habana. 1995.

ÁLVAREZ PÉREZ, MARTA, CARAZO, BERNARDINO ALMEIDA E JIMÉNEZ, EDUARDO VILLEGAS. 2014. *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática*. Habana-Cuba: Pueblo y Educación, 2014.

BALLESTER PEDROSO, SERGIO, et al 1992. *METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA TOMO 1*. Habana-Cuba: Pueblo y educación, 1992.



CD Monografías 2019

(c) 2019, Universidad de Matanzas

ISBN:

CAMPOS ACOSTA, IRAIDA. *Una metodología interdisciplinaria para la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la especialidad Maquinaria Azucarera. En V Simposio Internacional de Educación & Pedagogía. Capítulo del libro electrónico de investigación.* 2018. s.l.: Editorial Redipe, 2018.

CASARINI RATTO, MARTA. *El diseño curricular.* Material digitalizado. 2013

FIALLO, RODRÍGUEZ JORGE. 2001 *La interdisciplinaria en el currículo.* ciudad de La Habana: Pueblo y Educación, 2001.

FONSECA & GAMBOA. *Aspectos teóricos sobre el diseño curricular y sus particularidades en las ciencias.* B o l e t í n v i r t u a l R E D I P E - m a r z o - v o l 6 - 3. I S N N 2 2 6 6 - 1 5 3 6.2017

GARCÍA RUIZ, JORGE. *Metodología para un enfoque interdisciplinario desde la Matemática destinado a fortalecer la preparación profesional del Contador.* Tesis en opción del grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico “José Martí”.2001.

HUANCAYO, ALMIDÓN LÓPEZ e IRMA ROSA *El papel de la interdisciplinaria en la enseñanza aprendizaje de la matemática. Revista Iberoamericana de Docentes (revistaib) [consultado en 21 de septiembre 2019] disponible en: www.google.com.* 2019.

MUÑOZ, FÉLIZ. 1985.*Ejercitación en la enseñanza de la matemática.* Habana-Cuba: Universidad de Varona, 1985. 39-49.

NÚÑEZ, JORGE JOVER. *Ciencia Tecnología y Sociedad.* 1994 p. 95.

TOMAS, M. *La preparación metodológica interdisciplinaria para los profesores de matemática y contabilidad en el instituto medio de economía de Luanda. Tesis en opción al grado científico de Doctor en ciencia pedagógica.* . 2014. Habana, Cuba : s.n., 2014.