



Octubre 2019 - ISSN: 1989-4155

TÍTULO: SISTEMA DE PROBLEMAS CON ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO PARA CONTRIBUIR AL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LA CARRERA EDUCACIÓN PRIMARIA.

**Autores: MSc. Dianelys Barrera Suárez.
MSc. Ailyn Torres Hernández.
MSc. Ofelia Riuz Martínez**

Profesores del Centro Universitario Municipal de San Cristóbal, Artemisa, Cuba.

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Dianelys Barrera Suárez, Ailyn Torres Hernández y Ofelia Riuz Martínez (2019): "Sistema de problemas con enfoque interdisciplinario para contribuir al aprendizaje de la matemática en la carrera educación primaria", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (octubre 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/10/aprendizaje-matematica-primaria.html>

Resumen:

El presente artículo titulado: sistema de problemas con enfoque interdisciplinario para contribuir al aprendizaje de la Matemática en los alumnos de la carrera Educación Primaria está elaborado con la finalidad de establecer una relación interdisciplinaria de la Matemática con las Áreas de Formación, para contribuir al aprendizaje de la Matemática en los alumnos de la carrera Educación Primaria. Se incluyen las orientaciones metodológicas para su implementación como actividad docente dentro de la clase. El principal aporte de este artículo lo constituye la novedad del sistema de problemas, al estar en correspondencia con las transformaciones actuales, brinda la posibilidad de transferencia de conocimientos, modos de la actividad mental, los mecanismos de regulación y control que se pueden poner en marcha, contribuye a que los estudiantes vayan conformando la forma individual, con la intervención colectiva, el procedimiento generalizado para resolver problemas. Para su elaboración; la constatación del problema y la puesta en práctica que cumple con principios didácticos específicos, propiciando la formación de valores como la responsabilidad, la honestidad y la laboriosidad el cuidado del medio ambiente. Es significativo el resultado obtenido en el proceso de valoración de la efectividad de su aplicación, a partir del cual se puede afirmar que su empleo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, contribuye a las relaciones interdisciplinarias y a perfeccionar el aprendizaje de la Matemática con las Áreas de Formación en los contenidos para el cual fue elaborado.

Palabras claves: Sistema de Problemas- Enfoque Interdisciplinario-Aprendizaje de la Matemática.

INTRODUCCIÓN

Las condiciones históricas actuales producen cambios que se reflejan en las concepciones prácticas de la formación y el desempeño profesional de los maestros, dentro de lo cuál adquiere connotación especial lo relativo al logro de una mayor interdisciplinariedad en la dirección del proceso docente-educativo.

Una de las misiones de los maestros es la de alcanzar en sus alumnos una cultura general integral que les permita tomar conciencia de sí mismos y responsabilidad como seres sociales críticos y transformadores para actuar oportuna y consecuentemente, orientándose en los sucesivos cambios que les ha tocado vivir para lo que requieren tener una visión global de la realidad en toda su complejidad. La cultura general integral puede lograrse si se concibe en la educación interdisciplinaria.

La interdisciplinariedad se puede demostrar mediante el estudio de las distintas disciplinas que están estrechamente relacionadas, de forma tal, que se hace imposible no reconocer a una en la otra, no obstante, no se aprovechan por los docentes, todas las potencialidades de su vinculación mediante distintas vías, que le permitan al alumno identificar a estas ciencias integradas como un arma, para indagar los secretos de la naturaleza y la sociedad, y a los maestros como una vía facilitadora para la educación del alumno.

De lo que se plantean anteriormente, se deriva la necesidad de abordar la temática propuesta como una contribución al nuevo modelo educativo universitario, que permita dar respuesta al siguiente **problema científico**: ¿Cómo contribuir al aprendizaje de la Matemática en los alumnos de la carrera Educación Primaria del municipio de San Cristóbal?

El **objeto de estudio** a transformar es: el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en los alumnos de la carrera Educación Primaria. En consideración al problema antes descrito, se formula el **siguiente objetivo**: elaborar un sistema de problemas con enfoque interdisciplinario que contribuya al aprendizaje de la Matemática en los alumnos de la carrera Educación Primaria del municipio de San Cristóbal. El **campo de acción** se declara como: el proceso de aprendizaje de la Matemática en los alumnos de la carrera Educación Primaria del municipio de San Cristóbal. Con el objetivo de guiar el proceso de diagnóstico en correspondencia con el problema científico que se asume, se identifican las siguientes variables: **Variable Independiente**: sistema de problemas, con enfoque interdisciplinario y como **Variable Dependiente**: el aprendizaje de la Matemática en alumnos de la carrera Educación Primaria.

Conceptualización de la variable Independiente

Sistema: "...un conjunto de componentes lógicamente interrelacionados que tienen una estructura y cumple ciertas funciones con el fin de alcanzar determinados objetivos".(Alberto Valle Lima y otros autores).

Problema: "... toda situación en la que hay un planteamiento inicial que obliga a transformarlo. La vía para pasar a situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida, tiene que ser desconocida, cuando es conocida deja de ser un problema"(L. Campistrous y C. Rizo, 1996)

Enfoque Interdisciplinario: Son las ciencias que se integran en un todo complejo y con una dimensión social inherente a profundas repercusiones económicas, políticas y culturales, a la vez que prevalece un rechazo creciente a los clásicos enfoques de las ciencias, absolutamente intelectualistas, y especializados.(Dr. Rolando Portela Falgueras. Compilación de la Dra. Marta Álvarez Pérez)

Sistema de Problemas con enfoque interdisciplinario: Conjunto de problemas interrelacionados que se integran como un todo complejo y con una dimensión social inherente a profundas repercusiones económicas, políticas y culturales.

Conceptualización de la variable dependiente

Aprendizaje: Es el proceso de apropiación por el niño, de la cultura, bajo condiciones de orientación e interacción social. Hacer suya esa cultura, requiere de un proceso activo, reflexivo, regulado, mediante el cual aprende, de forma gradual, a cerca de los objetivos, procedimientos, las formas de actuar, las formas de interacción social, de pensar, del contexto histórico-social en el que se desarrolla y de cuyo proceso dependerá su propio desarrollo.(Colectivo de Autores: Dra. P. Rico Montero, Dra. Edith. Miriam. Santos Palma, M.Sc. Virginia Martín-Viaña Cuervo) .

Matemática: Filosóficamente se define la Matemática como la ciencia de la cantidad, como parte de la lógica, como ciencia de lo posible y de las construcciones posibles.(Diccionario Filosófico. II Parte)

Aprendizaje de la Matemática: Proceso de la apropiación por el niño de la Matemática como la ciencia de la cantidad, como parte de la lógica, como ciencia de lo posible y de las construcciones posibles; bajo condiciones de orientación e interacción social.

1. FUNDAMENTOS TEÓRICO METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA.

I.1 Fundamentos filosóficos, psicopedagógicos y Sociológicos

La Matemática ha penetrado en la mayoría de las disciplinas de las ciencias modernas, por ello se está conciente de que al hablar de interdisciplinariedad si se centra solo en la Matemática se está siguiendo un criterio estrecho, pero a nuestro juicio es insoslayable pasar por esta fase en este proceso de tránsito hacia relaciones más amplias y totalizadoras.

Las categorías del materialismo dialéctico e histórico sustentan el sistema de problemas con enfoque interdisciplinario que contribuye al aprendizaje de la Matemática en la carrera Educación Primaria. Además, en la organización del contenido se es consecuente con los niveles de sistematicidad que devienen de la interpretación dialéctica del conocimiento y en concordancia con Homero Fuentes (1999), Carlos Álvarez (1998), se asumen cuatro niveles: El concepto, la ley, la teoría, el cuadro del mundo

La escuela histórico cultural creada por Vigotsky, L, S, en la década del 20 en el pasado siglo nos da una teoría ampliada y sistematizada por sus seguidores con un enfoque coherente en cuanto a su concepción del hombre, este enfoque revolucionó todas las concepciones de las escuelas psicológicas anteriores, al tomar como objeto de estudio al hombre en sus relaciones sociales, considerándolo, además, como agente de cambio y transformación de sí mismo y de la realidad que lo circunda.

Para la concepción del aprendizaje de la Matemática es condición indispensable considerar estos principios como sustento de sus fundamentos teóricos-metodológico, en particular en la concepción de la diferenciación de la enseñanza.

I.2 El enfoque interdisciplinario en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

El surgimiento de nuevos descubrimientos, avanza a una velocidad vertiginosa, de forma tal que se hace imposible poder procesar e incorporar ese gran volumen de conocimientos que en cada instante se nos presenta. Por esta razón y contradictoriamente a lo que se pudiera pensar de que el hombre debería especializarse más, urge la necesidad de que la escuela dote a este de habilidades, modos de actuación y métodos de búsqueda de la información, que le permitan flexiblemente adaptarse a los nuevos cambios tecnológicos, poniéndolo en disposición de dar solución a los complejos problemas que se le presentan en la vida. Es esta una de las exigencias de la escuela contemporánea y una de las prioridades que se tienen en cuenta en las nuevas transformaciones en la universidad. En este sentido Jorge Fiallo expresó:

“...las posibles vías de solución que se reconocen internacionalmente para lograrlo son: enseñarlo a aprender, a pensar científicamente, a poseer inquietudes investigativas, a ser autodidacta. Pero eso pasa por un desarrollo formativo inmerso en un pensamiento interdisciplinario, donde no vea los fenómenos desde un punto de vista de determinada ciencia, sino que los vea tal como se manifiestan en la naturaleza, polifacéticos, interdisciplinares y holísticos.” (Fiallo, J. 2001)

Es por ello que la formación integral de los estudiantes urge de la interdisciplinariedad. Los nuevos retos y desafíos del siglo XXI exigen que enseñemos a pensar, a ser críticos, reflexivos, a tener un pensamiento de hombres de ciencia, y ello es posible si traspasamos las fronteras de las disciplinas.

Según Edgar Morin la disciplina es una categoría organizacional en el seno del conocimiento científico; ella instituye la división y la especialización del trabajo y responde a la diversidad de los dominios que recubren las ciencias. La organización disciplinar fue instituida en el siglo XIX, con la formación de las universidades modernas, luego se desarrolló en el siglo XX con el impulso de la investigación científica.

Se coincide con lo planteado por Morin, ya que el objeto de estudio de una disciplina es delimitado por el propio hombre y por ende establece barreras entre una y otra, lo que puede constituir una limitación significativa si se trata de dar respuesta a un fenómeno de la naturaleza,

sobre la óptica de una sola disciplina o rama del saber y se obvian las aportaciones de otras ciencias, sin las cuales no tendrá nunca una respuesta integral del fenómeno en sí, ni una visión holística del mundo que nos rodea.

En los momentos actuales, el hombre apoyado en su vasto arsenal científico, trata de enfrentar y buscar solución a los nuevos problemas que ha generado la sociedad contemporánea, a la vez que intenta satisfacer las crecientes demandas y necesidades de la humanidad; por lo que se hace necesario romper las barreras entre las ciencias particulares, y lograr la unidad, cooperación y solidaridad de la comunidad científica, en aras de dar solución a estos complejos problemas.

En este sentido se cita las palabras del destacado científico cubano Agustín Lage, cuando expresó: "La propia complejidad de los problemas de la realidad, promueve que las disciplinas autónomas desarrollen nuevas relaciones para lograr una comprensión e interpretación más integral de la propia realidad, aunque hayan sido objeto de análisis de forma particular y especializada por las mismas. La interdisciplinariedad, desde esta arista es analizada como respuesta al estudio de los sistemas complejos que promueve no solo la especialización del trabajo científico, sino además la recombinación."

Si la escuela tiene la misión de preparar al hombre para la vida, para interpretar la realidad objetiva tal como ella se presenta; entonces cada día se hace más necesario que el maestro logre una organización didáctica de la clase que le permita presentar a los alumnos los sistemas de conocimientos como un todo integrado, a partir de las interrelaciones lógicas que aportan cada una de las ciencias particulares y las posibilidades que en este sentido brindan el sistema de problemas con enfoque interdisciplinario. De esta manera, se hace más asequible la comprensión de la realidad objetiva y la interpretación de los hechos y fenómenos que se presentan en la vida cotidiana.

Lo anteriormente planteado, evidencia la necesidad de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje con un enfoque integrador e interdisciplinario. Al respecto, Jorge Fiallo propone cuatro etapas para el establecimiento de las relaciones interdisciplinarias en cualquier sistema educacional:

1. Durante la concepción del diseño curricular general.
2. Durante la elaboración de los programas de las diferentes disciplinas.
3. Durante la elaboración de los libros de texto, orientaciones metodológicas, cuadernos de ejercicios, etc.
4. Durante la puesta en práctica del Diseño Educativo Escolar, por todos los factores influyentes en el proceso docente-educativo.

A partir de las transformaciones que se comenzaron en este nivel de enseñanza, se hacen ingentes esfuerzos para materializar las relaciones interdisciplinarias durante la etapa de ejecución del Diseño Educativo, aunque todavía, debido a diferentes motivos, los resultados no son los

esperados. A partir de esta problemática surge la necesidad de proponer un sistema de problemas con enfoque interdisciplinario dirigidos a contribuir al aprendizaje de la Matemática, considerando a los maestros como agentes del cambio hacia una mentalidad y una práctica verdaderamente interdisciplinaria.

Según Perera (2000), para instrumentar la interdisciplinariedad se requiere ante todo:

- 1 De una convicción y una disposición para efectuar cambios.
- 2 Que las personas dominen sus disciplinas y tengan un conocimiento de los fundamentos básicos de aquellas con las que debe relacionarse en el proceso.
- 3 Dominar el contexto en que se actúa.
- 4 Trabajen en colectivo para propiciar el intercambio con vista a la determinación de áreas comunes y coordinen acciones, con un lenguaje común, en un clima de cooperación y flexibilidad. (Perera, C. F.2000)

Si se plantea que educar es integrar y preparar al hombre para la vida, para que pueda ocupar su lugar en la sociedad, no es información enciclopédica la que se necesita darle, sino sabiduría, equilibrio, autorrealización, métodos de trabajo y desarrollo de habilidades; cualidades todas estas que solo pueden provenir del trabajo formador e integrado.

¿Qué se entiende por interdisciplinariedad?

El concepto de interdisciplinariedad abarca no solo los nexos que se pueden establecer entre los sistemas de conocimientos de una disciplina y otra, sino también aquellos vínculos que se pueden crear entre los modos de actuación, formas de pensar, cualidades, valores y puntos de vistas que potencian las diferentes disciplinas. Fiallo, J. (2001); Álvarez, M.(1999). Así, Álvarez, M.(2001), planteó que la interdisciplinariedad debe apreciarse como un atributo del método que permite dirigir el proceso de resolución de problemas complejos de la realidad a partir de formas de pensar y actitudes sui géneris asociados a la necesidad de comunicarse, cotejar y evaluar aportaciones, integrar datos, plantear interrogantes, interactuar hechos, validar supuestos y extraer conclusiones.

Perera, F. (2000) defiende el criterio de que “la interdisciplinariedad puede interpretarse de formas diferentes, entendiéndose como principio; método de trabajo; forma de organizar la actividad; invariante metodológica y otras, en función de la óptica, de la posición o contexto desde la que se analice. Si queremos dejar sentado que la interdisciplinariedad no es solo una cuestión teórica, académica, sino ante todo una práctica vinculada con la forma de pensar y actuar de las personas y requiere de la convicción de estas y de otras ciertas condiciones objetivas y subjetivas, por lo que no es una moda ni un esquema que pueda imponerse.”

Fiallo, J. (2001). Plantea que la interdisciplinariedad es un proceso y una filosofía de trabajo, es una forma de pensar y proceder para conocer la complejidad de la realidad objetiva y resolver cualquiera de los complejos problemas que se plantea.

También se plantea, que en el ámbito pedagógico, la interdisciplinariedad se puede analizar como una forma de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el alumno, de forma individual y/o colectiva buscará solución a los problemas planteados por el profesor, tomando como referente los contenidos antecedentes y/o concomitantes que le aportan las demás asignaturas de su currículo, de forma que se asegure el reflejo de los hechos y fenómenos de la naturaleza y la sociedad en su múltiples interacciones.

La interdisciplinariedad, esencialmente, consiste en un trabajo colectivo teniendo presente la interacción de las disciplinas científicas, de sus conceptos, directrices, de su metodología, de sus procedimientos, de sus datos y de la organización en la enseñanza.

Una actitud interdisciplinar, evitaría todo peligro de reconocer los límites del saber de determinada disciplina, para acoger las contribuciones de las otras disciplinas, toda ciencia sería complemento de otra y una disociación o separación entre las ciencias sería sustituida por una convergencia para lograr objetivos mutuos.

Es en la escuela donde se debe manifestar esa nueva pedagogía y esa nueva manera de comunicación; por tanto, la integración de las disciplinas, reflejo de sus respectivas ciencias, se manifiesta en la escuela mediante las relaciones interdisciplinarias.

La interdisciplinariedad, supone un modelo de enseñanza-aprendizaje donde no se propongan conocimientos adicionales o yuxtapuestos, sino que se procure establecer conexiones y relaciones de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de conducta, sentimientos, valores morales humanos en general, en una totalidad no dividida y en permanente cambio. Este tratamiento integrador de los contenidos exige un enfoque interdisciplinario. Sin embargo, integrar es un proceso lento y más que un resultado del profesor es un resultado del alumno.

Es importante destacar que la interdisciplinariedad no es sinónimo de relaciones interdisciplinarias. La interdisciplinariedad, como ya se ha expresado, es un proceso y una filosofía de trabajo, una forma de expresar y de proceder. Mientras que las relaciones interdisciplinarias son las que tienen que permitir en la escuela lograr ese pensamiento, esa filosofía.

I.3 La interdisciplinariedad en la Universidad.

La estructuración interdisciplinar lleva implícita, en su esencia, la necesidad de su reflexión interdisciplinar. La acción encaminada a lograr una formación profesional integral del estudiante no es inherente a una o dos disciplinas en el trabajo docente- metodológico.

Es importante considerar la reflexión interdisciplinar-profesional para el diseño y desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.

Este principio se justifica y deriva de todos los referentes que en el plano teórico-metodológico se han planteado, pero encuentra su fundamento epistemológico en el contexto de las leyes de la didáctica, entre las que se destacan: La relación de la escuela con la vida, con el medio social y las relaciones entre los componentes internos del proceso objeto de análisis.

La interdisciplinariedad es un enfoque aplicado a la estructuración del proceso enseñanza-aprendizaje que se debe activar en el marco de los componentes internos de este proceso, en las relaciones que la institución social tiene con la vida, con el medio social en el que está inmerso, y se contextualiza. Por ello en la formación se convierte en un elemento que no puede, darse al margen de la profesionalidad.

Para el diseño de las relaciones interdisciplinarias al nivel de las áreas disciplinares del currículo es necesario explicar las relaciones ciencia-disciplina-interdisciplinariedad, considerar el papel que desempeñan los fundamentos teóricos, en tanto fungirán como los elementos mediadores de los nexos que necesariamente tendrán que desarrollarse entre las restantes disciplinas del currículo, que por su grado de generalidad e integralidad, posibilitan hacer explícitas la cualidad de las interrelaciones entre los elementos teóricos de las disciplinas curriculares susceptibles de estrechar vínculos, en particular, las dimensiones didácticas epistemológicas y organizativas.

La enseñanza de la Matemática está llamada a desempeñar un importante papel en la asimilación integrada de los conocimientos, los conceptos fundamentales, el desarrollo de capacidades, etcétera.

Es en la escuela donde se materializan las relaciones interdisciplinarias, mediante la participación activa de la familia y de la comunidad escolar en su conjunto. Las Relaciones Interdisciplinarias se deben analizar en un marco más amplio y que contemple las **siete líneas directrices** siguientes:

- 1 La del sistema de hechos, fenómenos, conceptos, leyes y teorías
- 2 La del desarrollo de habilidades intelectuales, prácticas y de trabajo docente
- 3 La del Sistema de Valores Morales.
- 4 La del Componente Político.
- 5 La del Componente Laboral.
- 6 La del Componente Investigativo.
- 7 La de Educación Ambiental.

I.4 Sistema de Problemas con enfoque interdisciplinario para el aprendizaje de la Matemática.

La sociedad actualmente demanda que se instaure un nuevo modelo basado en la capacidad de producir y utilizar conocimientos. La norma en el tercer milenio será la de una educación a lo largo de toda la vida, que cultive el intelecto, valores y principios, y que conduzca a modelos mentales tales como el aprendizaje continuo, el trabajo en equipos y la capacidad de cambio, tomando como guía los cuatro pilares básicos que constituyen el fundamento de la educación en el siglo XXI, propuesto en el Informe Delors (1996).

Estos cuatro pilares básicos determinados por la UNESCO y que constituyen una excelente guía para el perfeccionamiento del proceso enseñanza-aprendizaje en los momentos actuales son: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser.

Las contradicciones que aún se revelan en cuanto al trabajo con problemas matemáticos, sugieren la necesidad de instrumentar formas de trabajo que incentiven la participación activa de los alumnos en este proceso, por lo que se propone un sistema de problemas con enfoque interdisciplinario para contribuir al aprendizaje de la Matemática en los estudiantes universitarios.

El logro de tales propósitos precisa que, tanto al organizar la actividad de aprendizaje, como el sistema de problemas que se les brindan al alumno se creen las condiciones para lograr una participación activa de los estudiantes, lo que requiere de un esfuerzo intelectual que demande orientarse en la tarea, reflexionar, valorar, suponer, llegar a conclusiones, argumentar, utilizar el conocimiento, generando nuevas estrategias entre otras acciones.

I.5 Aspectos esenciales sobre el Tratamiento Metodológico de los Problemas.

Existen diversos modelos para acometer la solución de problemas por lo que se expondrán aquellos que en la práctica han sido los más aplaudidos por su efectividad.

La resolución de problemas es una aptitud cognitiva compleja que caracteriza una de las actividades humanas inteligentes. La teoría sistemática sobre los mecanismos de la resolución de problemas es un avance relativamente reciente de la Psicología Cognitiva.

Para desarrollar este importante aspecto de la resolución de problemas, hay que referirse a lo más actual de las definiciones formuladas por Shoenfeld en 1985.

“La resolución de problemas en matemática envuelve cuatro áreas diferentes”:

1. Conocimientos de procedimientos, de algoritmos, y de matemática en general que posee un individuo.
2. Conocimientos de estrategias de resolución de problemas, lo cual es identificado por muchos autores como estrategias heurísticas.
3. Conocimiento de estrategias de verificación (o de control), que tiene que ver con la forma como un individuo asimila y utiliza la información que está a su alcance.
4. Los Pre - conceptos o percepciones (en inglés “beliefs”), que se relaciona con la visión que cada uno tiene de sí propio, de la matemática, de los problemas y del mundo en general”

Esto emplaza a que si se enseña a resolver problemas o si se explicara los resultados obtenidos por los alumnos en su solución, se tendría que tener en cuenta estos cuatro aspectos. Además, confirma aquello que ya todos sabemos: la resolución de problemas es un proceso muy complicado de enseñar, de estudiar y de investigar.

Además Dewey propuso una lista de fases o etapas que se siguen para la solución de problemas, no elaborados para los problemas matemáticos, sino para cualquier cosa que en la vida cotidiana se llama <<problema>>

- 1-Identificación de la situación problémica.
- 2-Definición precisa del problema.
- 3-Análisis, medio-fines. Plan de solución. Ejecución del plan.
- 4-Asunción de las consecuencias.

5-Evaluación de la solución. Supervisión. Generalización

Dewey comienza con una situación que el sujeto siente como problema ya que pretende construir un modelo de los problemas en la más amplia acepción del término. En el contexto escolar los problemas de matemática tradicionalmente aparecen enunciados. La descripción de su proceso de resolución más clásica y ampliamente definida es la de Polya (1957), que dice lo siguiente:

<<Para resolver un problema se necesita:

- 1-Comprender el problema.
- 2-Concebir un plan.
- 3-Ejecutar el plan.
- 4-Examinar la solución obtenida.

En cierto sentido, el modelo de Polya se puede ver como la creación de Dewey para los problemas de matemática. Una adaptación de los modelos anteriores lleva a distinguir en el proceso de resolución de un problema aritmético escolar las fases siguientes:

- 1-Lectura.
- 2-Comprensión.
- 3-Traducción.
- 4-Cálculo.
- 5-Solución.
- 6-Revisión. Comprobación.

Algunos autores plantean el criterio de que, para encontrar la vía de solución de un problema se requiere, entre otras cosas, dos premisas fundamentales:

- 1 Encontrar los medios matemáticos que intervienen en su solución.
- 2 Determinar la forma, el modelo o la manera en que estos medios matemáticos se entrelazan o pueden cambiar para hallar la solución, es decir, encontrar la idea que conduce al plan de solución.

2. EL SISTEMA DE PROBLEMAS CON ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO PARA CONTRIBUIR AL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA.

En todas las ciencias han existido grandes hombres de ciencia con grandes conocimientos matemáticos y estos conocimientos han sido adquiridos generalmente en la escuela con los programas y textos correspondientes a la época en que les ha tocado vivir. Si valoramos la enseñanza de la matemática por estas válidas consideraciones, llegaríamos a la conclusión de que todos los planes de estudio han sido adecuados, por lo menos para la enseñanza de la matemática.

La enseñanza del contenido de esta ciencia tiene características distintas en los diferentes niveles de enseñanza, no solo por los contenidos que se imparten sino por la forma y recursos empleados para hacerlo. Es por ello que la matemática siempre ha sido una asignatura muy útil para todos ya que nos provee de los recursos necesarios para enfrentar con éxito los distintos quehaceres de la vida cotidiana, permitiéndonos conocer la forma y tamaño de los objetos que nos rodean, nos

ubica en tiempo y espacio, nos enseña a contar, comparar, medir y realizar operaciones estrictamente necesarias para la convivencia social y además, lo que no es tan evidente para todos, nos enseña a pensar correctamente; y esto hace que el estudiante se sienta parte de la sociedad en que vive, al poder resolver, por medio de la matemática que estudia, estos problemas de la vida real.

Hasta el momento los mayores esfuerzos en esta enseñanza universitaria es hacia las actividades cognitivas del estudiante, donde la resolución de problemas es una de las vías para el logro del fin de esta enseñanza que no es más que el logro de la formación integral del joven en su forma de sentir, pensar y actuar correspondientes en los contextos escuela-familia-comunidad, a partir del desarrollo de una cultura general integral, sustentada en el principio martiano estudio-trabajo, que garantice la participación protagónica e incondicional en la construcción y defensa del proyecto socialista cubano, y en la elección consciente de la continuidad de estudios superiores en carreras priorizadas territorialmente.

Objetivo general: Alcanzar un alto nivel de aprendizaje en los estudiantes de alumnos de la carrera Educación Primaria en la asignatura de Matemática mediante un sistema de problemas con enfoque interdisciplinario.

Objetivo específico: Establecer relaciones interdisciplinarias en las clases de matemática con los alumnos de la carrera Educación Primaria vinculadas con las áreas de formación.

¿Por qué sistema de Problemas con enfoque interdisciplinario?

La remodelación del proceso de enseñanza-aprendizaje precisa de un cambio esencial en la concepción y formulación de un sistema de problemas.

Se entiende por **sistema de problemas con enfoque interdisciplinario** a las actividades que el maestro planifica para que sean ejecutadas por los alumnos en el aula y fuera de ella, donde estos investidos de sujetos de su propio aprendizaje, tengan que integrar conocimientos y habilidades precedentes o concomitantes de varias asignaturas de un área del conocimiento o de áreas afines para solucionar el problema planteado y donde se concrete la interrelación entre los diferentes componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje

2.1 Principios Didácticos que sustentan la propuesta.

En el libro de Didáctica de la Matemática en la Escuela Primaria se asume “la Didáctica como una de las Ciencias de la Educación, en la que la Pedagogía es la ciencia integradora de todas ellas: el objetivo de estudio de la Didáctica lo constituye el proceso de enseñanza-aprendizaje, en su carácter integral, desarrollador de la personalidad de los alumnos y alumnas”. (Silvestre, M. y J. Zilberstein, 2001)

Como uno de los fundamentos que se consideran para dar unidad y coherencia a la propuesta del sistema de problemas con enfoque interdisciplinario, se encuentran los Principios Didácticos. La autora asume que “los principios didácticos son aspectos generales de la estructuración del contenido organizativo-metodológico de la enseñanza, que se originan de los objetivos y de las leyes que lo rigen objetivamente” (KLINGBERG, L. 1972)

Al realizar el análisis de diferentes propuestas de principios didácticos se adoptan los que se obtienen como resultado de las investigaciones desarrolladas por el grupo de Técnicas para la Estimulación del Desarrollo Intelectual (TEDI), y perfeccionada en publicaciones recientes. Estos son:

- 1 Diagnóstico integral de la preparación del estudiante para las exigencias del proceso enseñanza aprendizaje, nivel de logros y potencialidades en el contenido de aprendizaje, desarrollo intelectual y afectivo valorativo.
- 2 Estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento por el estudiante, teniendo en cuenta las acciones a realizar por este en los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad.
- 3 Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento por el estudiante, desde posiciones reflexivas, que estimule y propicie el desarrollo del pensamiento y la independencia en el escolar.
- 4 Atender las diferencias individuales en el desarrollo de los escolares, en el tránsito del nivel logrado hacia el que se aspira.
- 5 Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y estimular la valoración por el estudiante en el plano educativo.

2.2 Orientaciones Metodológicas

En el desarrollo de las clases de matemática debe lograrse que los estudiantes recuperen y sistematicen los conocimientos estudiados en niveles y clases anteriores y en la misma clase, además de propiciar la integración de las diferentes áreas del conocimiento. De este modo se puede lograr que el estudiante se apropie de un cuadro integral de la Matemática. Esta sistematización debe ser activa, a partir de la formulación y resolución de problemas, los cuáles serán el medio esencial para organizar de forma sistemática los problemas a tratar en las clases de Matemática para lograr la formación integral de la juventud, multilateral y armónica en los estudiantes.

Estas áreas de formación determinan el contenido de la formación en su relación teoría-práctica y en general cada asignatura deberá tributar a la concreción de sus contenidos y a la intencionalidad formativa desde las diferentes áreas de formación.

La experiencia de implementación del trabajo metodológico en los últimos años, ha permitido 2establecer este nivel de jerarquía en el proceso de organización de los elementos que contextualmente implican integralidad en la formación del alumno.

Cuando en las clases utilicemos problemas para lograr indicadores de formación, se estará estableciendo relación con las asignaturas que en su contenido de estudio asume los núcleos conceptuales de estas áreas, los que a su vez están determinados por: **indicadores cualitativos de la formación** que son los que expresan la cualidad con que transcurren las acciones dentro de las metas posibles a alcanzar en esta formación específica, y cuya función es valorar los resultados del proceso de su desarrollo en los alumnos. Estos indicadores a su vez, determinan el lenguaje en

el que se expresan estas metas; y **contenidos conceptuales**: Los indicadores cualitativos requieren, de determinados elementos que hacen posible su desarrollo y que se precisan de acuerdo con los contenidos particulares de las metas que se pretenden para el desarrollo integral del alumno.

2.3 Propuesta de problemas

Económica-Laboral

1. En el 2001 más de 2000 escuelas primarias rurales fueron electrificadas en tiempo record, de ellas 1994 mediante paneles fotovoltaicos.
 - a) ¿Qué por ciento representan las 1944 escuelas que tienen paneles fotovoltaicos?
2. Según los datos que establece La Empresa Nacional de Materias Prima, cada año circulan en el país 30 millones de envases de aluminio. De ellos solo se recupera el 45%.
 - a) ¿Qué cantidad de envases de aluminio se recuperó en el 2002?
3. La Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Antonio Maceo, de Cienfuegos, tiene un contrato con acopio del 98,5% de litros de leche que se destina al consumo social. En el año 2002 los integrantes de esa CCS produjeron medio millón de litros de leche. ¿Qué cantidad de litros de leche se destinan al consumo social?
4. En un organopónico hay 60 canteros, el 74% está sembrado de verduras, el 20% del resto se dedica al cultivo de plantas medicinales y los que quedan están preparándose para otros cultivos.
 - a) ¿Cuántos canteros hay en fase preparatoria?
5. Se requiere delimitar el huerto de una escuela con una cerca. Se sabe que es de forma rectangular, mide de largo 15m y de ancho la mitad del largo
 - a) Exprese la situación anterior en lenguaje algebraico.
 - b) Determine qué cantidad de alambre se necesita para cercar el huerto.
 - c) Si queremos darle dos vueltas de alambre a todo el huerto, que cantidad de alambre necesitamos.
6. Durante el año 2002 la extracción del petróleo en Cuba sobrepasó en 760 000 toneladas a la extracción del año 2001, y entre estos dos años la extracción total fue de 6 306 800 toneladas.
 - a) Exprese la situación anterior en lenguaje algebraico.
 - b) Determina cuántas toneladas de petróleo se extrajeron en cada año.
 - c) Haz un análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados obtenido en el inciso anterior.
7. En Irak la población es de 20,4 millones de habitantes. El 60% de la población en este país, dependen para vivir de raciones de alimentos controlados y el 40% no tiene acceso al agua potable.
 - a) ¿Cuántos habitantes depende para vivir de raciones de alimentos controlados?
 - b) ¿Cuántos habitantes no tienen acceso al agua potable?
8. Marca con una (X) la respuesta correcta:
 - a) De acuerdo con cifras de la UNESCO más del 23% de la población mundial sobrevive en la más absoluta pobreza. Eso significa que sobrevivieron de esta manera, más de:

___ 23 por cada mil personas ___ 23 por cada 100 personas
___ 100 por cada 230 personas ___ 1 por cada 23 personas

b) De cada 100 personas del planeta Tierra aproximadamente, 20 son chinos. Esto representa un:

___ 80% ___ 120% ___ 0,2% ___ 20%

9. Selecciona la respuesta correcta:

a) Una Fábrica cumple su producción al 112%. Esto significa que:

___ Sobre cumplió la norma en un 12%. ___ Produjo 112 artículos

b) En un grupo, 3 de cada 4 alumnos son hembras. Esto significa que:

___ La cuarta parte son varones.
___ 75 alumnos de la matrícula son hembras.
___ El 75% son hembras.

10. Tres grupos de 10^{mo} grado recogieron 346 Kg. de materia prima. El grupo 10^{mo}2 recolectó el 75% de lo recolectado por el 10^{mo}1, mientras que el 10^{mo}3 sobrepasó lo recolectado por ese mismo grupo en 16 Kg.

a) Expresa en lenguaje algebraico la situación antes planteada

b) Halla lo que recolectó cada grupo.

11. Al final del año 2002 fueron aprobadas 1004 empresas para comenzar el proceso de perfeccionamiento empresarial, lo que representa la mitad del total de las empresas del país.

a) Representa algebraicamente esta información.

b) Halla la cantidad de empresas que hay en el país.

12. Para cercar el área de la escuela, que ocupa el área cuadrada, se necesitaron 20m de alambre (en cada vuelta) ¿Qué área ocupa otro terreno cuadrado, destinado a plantas medicinales, cuyos lados miden $\frac{3}{5}$ del lado del huerto? Selecciona la respuesta correcta.

___ 1,44m² ___ 12,96m² ___ 64,8m² ___ 15cm

13. A la escuela al campo asistieron esta última temporada 22 varones más que hembras y el número de profesores era la quinta parte de los varones.

a) Representa en el lenguaje algebraico la cantidad de hembras, varones y profesores que asistieron a la escuela al campo

b) Si esta temporada asistieron 105 varones. ¿Cuántas hembras y cuántos profesores asistieron?

c) Si cada alumno trabajo en 11 surcos. ¿cuántos surcos trabajaron las hembras?

14. Un organopónico dedicado a la producción de hortalizas tiene forma cuadrada de lado 25m.

a) ¿Qué área ocupa el organopónico?

b) ¿Cuántas hectáreas representa?

c) Se quiere cercar lo terreno con alambre de púas, utilizando para ello tres hilos de alambre. ¿Cuántos metros se necesita para ello?

15. En la actual campaña tabacalera se sembraron 4 500 caballerías para obtener una producción de 1 000 000 de quintales. Se plantaron 1 100 caballerías de papas para obtener 7 000 000 de quintales.
- a) ¿Cuántas caballerías de tierras fueron destinados a la plantación de los dos cultivos?
16. De una tonelada de aluminio de primera calidad se obtienen como promedio 64 000 latas para envasar refrescos y cervezas; en nuestro país circulan cerca de 178 millones de latas al año.
- a) ¿Cuántas toneladas de aluminio circulan en Cuba?
- b) Si se sabe que cada tonelada cuesta 1 200 dólares en el mercado mundial. ¿Cuánto dinero pudiéramos ahorrar recuperándolas? Selecciona la respuesta entre las cuatro posibilidades que te brindamos. ____\$33 372 ____\$3 337,200 ____\$3 337 200 ____\$33,372
- c) Escribe cómo se lee el número.
17. El número de asistentes a una base de campismo durante el mes de agosto triplica la cantidad de asistentes durante el mes de enero. Si entre ambos meses asistieron 15 200 personas.
- a) Expresa en el lenguaje algebraico la situación antes planteada.
- b) ¿Qué cantidad de personas asistieron en cada mes?
- c) ¿Cuánto se recaudó si cada asistente tuvo que pagar \$ 14.00?
18. En un encuentro de béisbol celebrado en el Estadio Latinoamericano asistieron 35 000 aficionados. Habían 26 000 hombres mas que mujeres y el número de menores era la mitad de la cantidad de mujeres.
- a) ¿Cuántos hombres, mujeres y niños asistieron al encuentro de béisbol?
- c) Si la entrada de mujeres y hombres era de \$2.50 y niños \$1.50 ¿cuánto se recaudó si del total de los exportadores la cuarta parte de las mujeres no pagaron?

Educación para la salud y sexual

1. El MINSAP tiene vinculado al programa médico de la familia 62 000 trabajadores. La mitad de esta cifra disminuida en 1000 es igual a la cantidad de médicos y el resto son enfermeras. ¿Cuántos médicos y cuántas enfermeras prestan servicios a nuestro país?
2. En Estados Unidos la cuarta parte de los ciudadanos que no tienen seguros de cobertura médica son niños. Sí hay 43 millones de ciudadanos sin seguros médicos.
- a) Escribe en el lenguaje de las variables la situación planteada.
- b) ¿Cuántos niños se encuentran en esta situación?
3. Fidel Castro aseguró en el acto central por el 50 Aniversario de la República Popular China, que solo el Socialismo puede resolver los problemas del mundo y que solo el Socialismo ha podido garantizar la alimentación a 1 230 millones de chinos.
- a) ¿Cuántas veces está contenida la población china en la cubana, si se sabe que Cuba tiene 11 millones de habitantes?
4. Escribió Martí sobre las investigaciones realizadas por el profesor Valk, quien descubrió el tanto por ciento que queda de los diversos alimentos en el cuerpo:

“El arroz es la sustancia de alimento diario más nutritivo, después de la carne. El profesor Sr. Konig afirma que en cantidades iguales, el arroz posee cuatro veces más propiedades nutritivas que la papa”

a) Diga según los datos, cuál es el alimento que queda con mayor proporción en el organismo y cuál en menor proporción. Fundamente su respuesta.

De carne _____	96,7%	De pan _____	94,4
De arroz _____	96,1%	De leche _____	88,9%
De papa _____	80,7%	De huevo _____	94,8%
De maíz _____	93,3%		

5. Aproximadamente un millón de niños menores de 5 años mueren cada año en el Tercer Mundo a causa de enfermedades previsibles en cada uno de los casos.

a) ¿Cuántos niños mueren aproximadamente en cinco años?

b) ¿Cuántos niños mueren cada día aproximadamente?

6. Se quiere determinar la cantidad de mujeres que han sido infestadas cada día por el virus del SIDA, desde 1986 hasta 1999. Se conoce que se diagnosticaron 2402 personas infestadas. Si el número de contagiados es igual al cuádruplo de mujeres infestadas disminuido en 58, la ecuación que da resolución al problema es: $4X-58=2402$ $4X+2402=58$ $4X-58=2402$

a) ¿Cuántas mujeres habían sido infestadas hasta esa fecha?

b) Elabore un problema sobre las enfermedades de transmisión sexual que responda a la ecuación antes planteada.

7. Cerca de 4 000 000 de menores han sido infestados por el VIH, desde que comenzó la epidemia en 1980. Alrededor de 2 700 000 ya habían fallecido al concluir el año 1997.

a) ¿Cuántos menores quedaron infestados por el VIH hasta esa fecha?

8. El programa de la ONU sobre el SIDA informó que la Epidemia aumenta a un ritmo de 5 nuevas infecciones cada 30 segundos.

a) ¿Cuántas infecciones hay en 24 horas?

9. Durante el año 2002, se incrementaron los nacimientos con relación al 2001, al contabilizarse 141 110 nacidos con 991 difundidos.

a) ¿Qué por ciento representa la cantidad de difundidos?

10. Susana quiere conocer cuantas horas durara un suero de 900ml a 15 gotas por minutos, si cada mililitro equivale a 20 gotas de suero.

_____20h _____33minutos _____11h y 25 minutos _____ no se puede determinar

11. Los intestinos de Pedro miden aproximadamente 750cm de largo. Si el intestino delgado es el 80% de ese largo.

a) Cuánto mide su intestino delgado.

_____93,75cm _____600cm _____250cm _____60cm.

b) ¿Cuánto mide su intestino grueso?

c) Exprese la longitud de ambos en metro.

12. En la figura ABCD muestra un área destinada a la recreación de los jóvenes, que tiene forma rectangular, la cual se ha dividido en tres partes, el área AMEB será destinada a la música, el área BCE se ocupara con el video y el espacio MBE será un lugar en que se podrá conversar o compartir. Esta distribución se ha hecho teniendo en cuenta que EM y EB son los ejes de simetría de ABCD y MBDE respectivamente. ¿Que parte del área total es el área destinada al video?

D E C

- _____ La mitad del área del rectángulo ABCD.
_____ La cuarta parte del rectángulo ABCD.
_____ Igual al área del rectángulo ABCD.
_____ No se puede determinar por falta de datos.

A M B

Educación Ambiental

- El 2 de agosto de 1939 Albert Einstein informó la posibilidad de construir bombas atómicas, en Alemania. En diciembre de 1942 Estados Unidos logró la reacción en cadena controlada y el 16 de julio de 1945 en Nuevo México, la primera explosión nuclear controlada. El 9 de agosto de 1945 una explosión horrible borró de la faz de la tierra a la ciudad de Nagasaki y tres días antes ocurre lo mismo en Hiroshima donde más de 80 000 personas murieron instantáneamente,
 - ¿Cuántos años han transcurrido desde que se descubrió esa química?
 - ¿Cuántos años después ocurrió la primera explosión nuclear?
- En el año 1998 Cuba invirtió en el Medio Ambiente 41,9 millones de pesos, lo que representa la quinta parte de lo que se invirtió en el año 2000 aumentado en 1,9 millones.
 - Escribe en el lenguaje de las variables los datos relacionados en el problema.
 - ¿Cuánto se invirtió en el Medio Ambiente en el año 2000?
- Cuba ha logrado tener un maestro por cada 42 habitantes, cuando en el mundo esta relación es de 111 habitantes por maestros. En América Latina esta relación es el doble de la de Cuba, aumentado en uno.
 - Expresa en el lenguaje de las variables la situación que aquí se presenta.
 - ¿Cuántos habitantes por maestro hay en América Latina?
 - ¿Cuántos habitantes maestros tiene Cuba aproximadamente?
- La esperanza de vida en África Sub-Sahariana alcanza apenas 48 años. Esto es 30 años menor que los países desarrollados.
 - ¿A cuánto asciende la esperanza de vida en los países desarrollados?
- En el mundo 1 300 millones de seres humanos viven en la pobreza absoluta. El número escrito en cifras es: _____ 1 300 000 _____ 1 300 000 000 _____ 0,13 000 _____ 0,01
- La conquista del espacio se inicio en la URSS con la puesta en órbita del primer satélite artificial de la tierra en octubre de 1957. Un mes más tarde el segundo satélite lleva a bordo a la perra Laica, en septiembre de 1959, el primer descenso suave sobre la Luna y en febrero de 1961 sale para

Venus la primera nave espacial. El 12 de abril, Yuri Gagarin observa el espacio cósmico y completó una vuelta alrededor de la Tierra.

a) ¿Cuántos años tenía la Revolución triunfante, cuando Yuri Gagarin dio una vuelta alrededor de la Tierra?

7. En Cuba en el 2010 tendremos la quinta parte de la población mayor de 60 años. Exprese en el lenguaje de la variable la parte de la población cubana que será mayor de 60 años.

Determine la cantidad de personas que tendrán más de 60 años en el 2010, si se sabe que la población cubana es de 11 millones de habitantes.

CONCLUSIONES

1- El análisis teórico del problema objeto de estudio nos permitió determinar las principales regularidades en cuanto a resultados de investigaciones que abordan nuestro objeto y las tendencias de su proceso de enseñanza – aprendizaje.

3-La propuesta sustenta su validez y pertinencia en la introducción en las clases de Matemática de un sistema de problemas con enfoque interdisciplinario que se caracterizan por vínculo con las áreas de formación y por el desarrollo progresivo del aprendizaje de la Matemática en la carrera Educación Primaria.

BIBLIOGRAFÍA

ADDINE, F. F: Modelo para el diseño de las relaciones interdisciplinarias en la formación del profesional de perfil amplio. Proyecto de investigación. Facultad de Ciencias de la Educación. ISP. "Enrique José varona". Ciudad de la Habana, 2001.p. 7

ALARCON, R Y ALVAREREZ DE ZAYAS, C. Revolución y Educación Superior en Cuba, MES, 1995.

ÁLVAREZ DE ZAYAS, C. La Educación en la vida, Ed. Félix Varela, La Habana, 1992.

ÁLVAREZ DE ZAYAS: Integración de áreas e interdisciplinariedad. Ediciones Juntos. Argentina. 1993. p25

ÁLVAREZ M. LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS. En: Abarres M (compiladora) Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 2004.

ÁLVAREZ PÉREZ, Dra. MARTA, INTERDISCIPLINARIEDAD: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Editorial: Pueblo y Educación.

CAMPISTOUR, LUIS. Folleto. Aprender a resolver Problemas Aritméticos / Luis Campistour, Celia Rizo._ Año 1994.

- CANOVA SUAREZ, TRIFINA. Propuesta de capacitación para el personal docente de la educación preuniversitaria. Cuba 2006._ Tesis Doctoral._ Instituto Superior Pedagógico Rafael María de Mendive; Pinar del Río, Cuba 2006.
- CAPOTE MANUEL. Fase de orientación de la resolución de problemas._ 2003._ Tesis Doctoral._ Instituto Superior Pedagógico Rafael María de Mendive; Pinar del Río, 2003
- CHIRINO RAMOS M. V., García Batista G. Y Caballero Delgado E. EL TRABAJO CIENTÍFICO COMO COMPONENTE DE LA FORMACIÓN INICIAL DE LOS PROFESORES DE LA EDUCACIÓN / Chirino Ramos M. V., García Batista G. y Caballero Delgado E.. Ministerio de Educación. 2002.
- COMO PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS Ed: TRILLAS. MÉXICO 1985.
- CAPOTE MANUEL. Fase de orientación de la resolución de problemas._ 2003._ Tesis Doctoral._ Instituto Superior Pedagógico Rafael María de Mendive; Pinar del Río, 2003
- COMO PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS Ed: TRILLAS. MÉXICO 1985.
- COLECCIÓN "EL NAVEGANTE". Elementos Matemáticos. Estrategias de Resolución de Problemas.
- FIALLO, J: La Interdisciplinariedad en la Escuela: de la utopía a la realidad. Evento Internacional de Pedagogía 2001. Curso 01. Ciudad de la Habana. 2001. p. 1
- GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, MAIRA. Las Relaciones Interdisciplinarias._2000._ Trabajo de Diploma (Licenciatura en Educación) Instituto Superior Pedagógico Rafael María de Mendive; Pinar del Río, 2000.
- GUZMÁN, MIGUEL ¿Para qué el pensamiento matemático en nuestra cultura?--p.15-20-En Revista uno. Didáctica de las matemáticas. _ Año1. No.1, Barcelona, Julio. 1994.
- Maestría en Ciencias de la Educación. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. (Módulo I Segunda Parte y Módulo II Primera Parte)
- MARTÍNEZ LLANTADA M. Y BERNAZA RODRÍGUEZ G. (compiladores). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. Desafíos y polémicas actuales. Editorial Pueblo y Educación. Cuba. 2005.
- METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA. Colectivo de autores- Tomo 1. Editorial. Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 2002.
- NOCEDO DE LEÓN I. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN PEDAGÓGICA Y PSICOLÓGICA. / I. Nocado de León y E. Abreu Guerra Editorial Pueblo y Educación. Cuba. 1989 (Segunda Parte).
- PERERA, C. F. La formación interdisciplinaria de los profesores de Ciencia: un ejemplo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física. Tesis en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciudad de La Habana. 2000. p. 37
- PÉREZ RODRÍGUEZ G. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. Colectivo de autores. Editorial Pueblo y Educación. Cuba. 1996 (Primera Parte).

- PÉREZ RODRÍGUEZ G METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN PEDAGÓGICA Y PSICOLÓGICA / G. Pérez Rodríguez y I. Nocado León. Editorial Pueblo y Educación. Cuba.1989 (Primera Parte).
- POLYA, G. Matemática y razonamiento plausible. Editorial: estructura y función. Madrid.
- PUIG ESPINOSA, LUIS; FERNANDO CORDÓN PÉREZ. MADRID, Problemas aritméticos escolares.
- REVISTA CIENTÍFICA METODOLÓGICA ISPE JV - Año IV, No. 8, enero-junio1982.
- RICO, M.P.: ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE Y DEL DESARROLLO INTELECTUAL DE LOS ALUMNOS. En Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La habana. 2002. p.61
- RICO, M.P. y M. Silvestre. PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. Breve referencia al estado actual del problema. En Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La habana. 2002. p.68
- SANTOS TRIGO, LUIS M. La resolución de problemas en el aprendizaje de las Matemáticas.
- SCHOENFELD, ALAN H. Mathematical Problem Solving. Academia pres. Nueva York, 1985.

