

## Talleres integradores y enfoque interdisciplinario en las ciencias exactas

*Comprehensive workshops and interdisciplinary approach in exact sciences*

**M. Sc. Migdalia Fernández Perón**

[mfernandezp@ucp.cm.rimed.cu](mailto:mfernandezp@ucp.cm.rimed.cu)

**M. Sc. Lorena Morales Tarajano**

[lmorales@ucp.cm.rimed.cu](mailto:lmorales@ucp.cm.rimed.cu)

*Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”.*

Las autoras son profesoras de la carrera Matemática-Física que prepara profesores para estas disciplinas. Fernández Perón es Profesora Auxiliar y Máster en Didáctica de la Matemática, actualmente se desempeña como profesora de matemática y responsable de las disciplinas Didáctica de la Matemática y Formación Laboral Investigativa, así como investigadora del proyecto de investigación “La formación integral del profesional de Matemática-Física desde el enfoque interdisciplinario”. Morales Tarajano es Profesora Asistente y Máster en Ciencias de la Educación Superior y ejerce como profesora de física en la misma carrera, así como investigadora del proyecto citado.

### RESUMEN

El artículo describe los resultados de una investigación realizada con el objetivo de favorecer el desarrollo del pensamiento interdisciplinario de los estudiantes del tercer año de la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Matemática-Física. Fueron empleadas la revisión bibliográfica para la precisión de los saberes que resulta necesario integrar para el desarrollo del pensamiento interdisciplinario, la revisión documental para descubrir los nodos conceptuales entre las asignaturas del año que sirven de escenario para el desarrollo de esta investigación, la modelación en el diseño de la propuesta, así como procedimientos propios de la investigación-acción en la instrumentación y control de la misma. Se aportan como resultados la concepción y propuesta de clase integradora en su modalidad de taller a partir de la precisión de los saberes a tener en cuenta en este proceso de integración y la referencia al impacto de la propuesta en un grupo de estudiantes caracterizados por su pobre formación interdisciplinaria al inicio de la investigación.

**Palabras clave:** enfoque interdisciplinario, clase integradora, taller.

### ABSTRACT

The paper describes the findings of a research which was aimed at fostering interdisciplinary thinking among third year students being trained as teachers of math and physics. The research starts by the construction of a framework and the identification of contents and methods shared by both subjects, modeling was used for designing the proposal of comprehensive workshops. Likewise, the research and action method was used both in implementing and controlling the outcomes of the proposal. The findings include the general layout of the

---

comprehensive workshops and the subject contents demanding such a holistic approach and the way involved students appraise the proposal.

**Key words:** interdisciplinary approach, comprehensive lesson, workshop.

El trabajo interdisciplinario constituye una exigencia para la formación integral de los alumnos, de los que se espera una integración de contenidos en su aprendizaje, la interdisciplinariedad se alcanza cuando se interrelacionan los sistemas de saberes de las distintas disciplinas que conforman el currículo de la carrera y procedimientos a partir de la lógica interna de las mismas, en una relación dialéctica, que genera nuevas exigencias o macroobjetivos y que deben ser identificados como los nuevos objetivos que se le plantean a la enseñanza.

En el caso de la formación de docentes estas consideraciones tienen especial valor, puesto que asume, como parte de su encargo social, la misión de estimular modos de pensar y de actuación interdisciplinarios en las futuras generaciones como parte de su formación integral. Resulta imposible lograr cambios en los procesos educativos desde posiciones tradicionales, encerradas en marcos disciplinares, por lo que resulta indispensable la introducción de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por ser esta una de las características esenciales de la actividad investigadora y del desarrollo social.

La interdisciplinariedad ha estado presente en todas las etapas de la historia de la ciencia, pero la aceleración actual de las relaciones entre las mismas responde a las nuevas exigencias del acontecer científico e informacional contemporáneo que le brindan al hombre de estos tiempos, el enfoque interdisciplinario, como medio eficaz para la integración de saberes. Al decir de Erick Jantch, citado por L. Jiménez (2002, p. 29) se refiere al término como “relación que se establece entre dos o más disciplinas que dará como resultado una intercomunicación y un enriquecimiento recíproco y en consecuencia una modificación de conceptos y terminologías fundamentales”. El mismo acentúa el papel de la interdisciplinariedad como el factor capaz de romper la dispersión cognoscitiva asumida por las ciencias y en correspondencia con ello, la conformación de metodologías investigativas y sistemas conceptuales de carácter afines.

A partir de la experiencia histórica y las nuevas condiciones de la educación en nuestro país fue rediseñado el currículo para procurar la formación de doble perfil. En la nueva carrera Matemática-Física, se aspira a la formación de un profesional revolucionario con una preparación político-ideológica y científico-metodológica, que le permita dirigir el proceso educativo y en particular, el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas escolares Matemática y Física con un enfoque interdisciplinario en que se tengan en cuenta las relaciones con la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente en las condiciones de la Revolución Cubana.

La interdisciplinariedad responde a la necesaria vinculación que debe existir entre las distintas disciplinas que conforman el plan de estudio, esta interrelación en la carrera Matemática-Física conlleva a reconocer la resolución de problemas como habilidad que deviene en una de las tareas típicas de

carácter común a ambas ciencias y objeto de tratamiento en las didácticas particulares. Por ello las autoras centraron su atención en la búsqueda de una solución científica de carácter procedimental que propiciara el cumplimiento de los objetivos del modelo del profesional en la implementación del currículo en la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Matemática-Física. De ahí que, el objetivo del presente artículo sea el describir los resultados de la investigación realizada para propiciar el desarrollo del pensamiento interdisciplinario de los estudiantes, a partir de la integración de saberes desde la clase de la Didáctica de la Matemática y de la Didáctica de la Física.

### **Métodos**

La proyección de una solución al problema investigativo abordado se realizó con enfoque de investigación-acción, su introducción en la práctica y el registro de sistematización que aportara los fundamentos indispensables para la evaluación de la propuesta.

A partir de la realización de entrevista a estudiantes y profesores, la observación a distintas actividades docentes de profesores de la carrera, especialmente aquellos que imparten las didácticas particulares, así como del estudio bibliográfico efectuado y la revisión documental fueron precisados los fundamentos pedagógicos y metodológicos para alcanzar la integración de saberes y convertirla en herramienta de trabajo con vista al desarrollo del pensamiento interdisciplinario. Se identificaron los objetivos integradores a partir de su relación con los problemas profesionales y los nodos cognitivos, que permitieran la interrelación entre las disciplinas seleccionadas, así como su contextualización en las asignaturas de Didáctica de la Matemática III y la Didáctica de la Física III en el tercer año de la carrera, escenario en el cual se desarrolló la investigación. La revisión documental permitió además la confrontación de los resultados teóricos ya referidos en la implementación del currículo en los años precedentes.

Teniendo en cuenta los fundamentos pedagógicos y metodológicos y la identificación de nodos cognitivos entre las asignaturas del año, se modeló una propuesta de talleres en la que los métodos empleados se derivaron del proceso de integración de los conocimientos y habilidades de las asignaturas involucradas en la investigación como manifestación de la puesta en práctica del accionar interdisciplinario. Se realizó además un seguimiento y control sistemático del diagnóstico individual y grupal como elemento de medición y control de los resultados, a partir del proceso de autopreparación previa de los estudiantes centrado en la utilización de la guía de estudio como material de apoyo a la docencia, vinculada al tipo de clase integradora que nos ocupa, lo que trajo consigo por parte del alumno la búsqueda, obtención y procesamiento de información, de corte teórico y metodológico, relacionada con el tema de la clase.

Por otra parte la labor metodológica realizada por el colectivo de disciplina conllevó a definir cómo enfrentar el trabajo desde una perspectiva interdisciplinaria, es decir identificar el modo en que se deben entrelazar los saberes para definir nodos cognitivos, corroborar los puntos de encuentro entre disciplinas y asignaturas y por consiguiente el diseño de actividades docentes integradoras desde las etapas de planificación, ejecución y control.

---

La actividad docente que sirve de ejemplo en el presente artículo fue diseñada para estudiantes que arriban a la carrera con grandes carencias cognitivas y procedimentales centradas en insuficiencias que se manifiestan en el deficiente desarrollo de habilidades tanto de carácter específico como generales de carácter intelectual, entre ellas se encuentra: explicar, argumentar y valorar, entre otras; aspecto que incide de forma negativa en el desempeño profesional del docente en formación. Lo anteriormente planteado trae aparejado la pobreza de vocabulario técnico y metodológico que impide el desarrollo eficiente de las actividades docentes que debe caracterizar a la enseñanza universitaria.

## Resultados

La escuela cubana actual y en especial la actividad docente universitaria requiere de un profesor que tenga pensamiento interdisciplinario como premisa para que pueda transmitir esta forma de pensar y proceder a todos sus estudiantes, un modo interdisciplinario que es fruto de una formación basada en un enfoque interdisciplinario. Los docentes deben demostrar que poseen estas cualidades y que son capaces de formarlas a su vez en los estudiantes, mediante el ejemplo de su actuación profesional.

La interdisciplinariedad juega un papel fundamental en la concepción de la clase contemporánea, por lo que en la literatura pedagógica diversos autores la abordan como un proceso de enriquecimiento dirigido a eliminar un saber fragmentado, en el que se combinan distintas disciplinas y ciencias. Por otra parte la interdisciplinariedad como objeto curricular es un proceso en el que al ser método de enseñanza, deviene método del alumno, constituye además, una vía de desarrollo y actualización del currículo; es un proceso de carácter sistemático y permanente que está regulado y regido por el Plan de Estudio y el Modelo del Profesional de la carrera de que se trate; que converge a la formación en el sentido más amplio y humano de un profesional dado y que se establece y se condiciona a partir de las necesidades y exigencias de un contexto socio-histórico determinado.

Según Perera (2000) "El enfoque profesional de cada disciplina lleva implícito, en su esencia, la necesidad de su enfoque interdisciplinario". Apunta además que la formación profesional integral del estudiante no es inherente a una o dos disciplinas o asignaturas, sino que requiere de la interdisciplinariedad. A su vez, se requiere del establecimiento de los vínculos necesarios entre estas disciplinas y asignaturas con las didácticas específicas, que tendrían el papel rector de esta integración para la formación del docente.

Las autoras implicadas en esta investigación con vista a la concreción del desempeño interdisciplinario como modo de dirección del proceso de enseñanza aprendizaje, así como modelo de actuación profesional, en el tercer año del curso diurno, de la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Matemática-Física, se proponen retomar las clases integradoras, como una necesidad imperiosa de las carreras de doble perfil, las cuales se apoyan en las relaciones interdisciplinarias que expresan los puntos de encuentro y cooperación entre las disciplinas y sus mutuas influencias como resultado del proceso interdisciplinario que se requiere para este tipo de trabajo en la enseñanza general. De modo, que este paradigma de clase debe reflejar la unidad entre instrucción-educación, y por tanto implica además que cumpla requisitos como:

1. Finalidad: la formación integral de la personalidad del futuro profesor.

2. Contenido: referido a la concepción del contenido curricular centrada en las relaciones interdisciplinarias en función de la resolución de problemas profesionales.
3. Método: el modo de actuación pedagógico profesional en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes disciplinas.

Las didácticas específicas, en la carrera Matemática-Física, constituyen disciplinas donde, según su programa y las exigencias derivadas del modelo del profesional que se aspira formar, debe predominar el taller como tipo de clase, el cual es considerado un escenario idóneo para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias y por consiguiente una vía para la integración de conocimientos, habilidades y modos de actuación profesional.

El taller como tipo de clase constituye un contexto favorable para el tratamiento de los nodos cognitivos identificados en dichas disciplinas, que bajo los presupuestos teóricos de diversos autores que han abordado el tema de la interdisciplinariedad apuntan que estos deben ser considerados como aquellos contenidos de un tema de una disciplina o asignatura que incluyen conocimientos, habilidades y valores que sirven de base al proceso de articulación interdisciplinaria, cuyo objetivo es la formación integral del egresado. De esta forma la clase se convierte en el espacio propicio para el entrelazamiento entre lo académico, lo laboral, lo investigativo y lo extensionista, identificados como los procesos sustantivos que articulan el diseño curricular de la universidad cubana (Horrutiner Silva, 2009).

A partir de la indagación teórica realizada, las autoras identifican al taller integrador de la carrera Matemática-Física como punto de partida para el tratamiento de los problemas profesionales recogidos en el modelo del profesional, en correspondencia con las necesidades actuales y perspectivas del desarrollo social cubano, expresados en términos de contradicciones. Entre las exigencias de este tipo de clase, y especialmente desde el contexto de la clase de didáctica, aflora la necesidad de considerar aspectos como el enfoque profesional; desarrollo de la independencia cognoscitiva; saber y saber hacer; predominio del método explicativo-valorativo y el desarrollo de la habilidad valorar en el que los estudiantes sean capaces de emitir juicios críticos sobre la temática objeto de estudio.

Además según lo planteado al respecto en el programa de las disciplinas seleccionadas, estos talleres deben caracterizarse por plantearse tareas docentes encaminadas al análisis metodológico de unidades o subunidades de los programas de Física y Matemática de la educación media general, la planificación e impartición de clases completas o partes esenciales de las mismas o la resolución de problemas, explicación de la solución y concepción didáctica de su enseñanza, teniendo en cuenta las vivencias y experiencias de los estudiantes durante la formación laboral investigativa, como requisito para el logro de un aprendizaje desarrollador con enfoque profesional. Por otra parte los mismos deben intencionar el trabajo de planificación y discusión de clases con una concepción interdisciplinaria, revelando los nexos entre la Física y la Matemática, con una orientación sociocultural e investigadora y de desarrollo integral de los educandos, que contribuya a la formación de actitudes y valores revolucionarios, en el que estén implicados de manera presencial el especialista de cada disciplina.

De igual forma la indagación teórica realizada permitió revelar las funciones fundamentales que cumplen los talleres de integración y las acciones a desarrollar. Las funciones son:

- 
- Función cognoscitiva: dirigida a la sistematización y actualización del conocimiento.
  - Función metodológica: propicia desde lo académico el desarrollo de un modo de actuación profesional y prepara a los estudiantes para defender sus criterios y puntos de vista.
  - Función educativa: se manifiesta desde la relación profesor-alumno y alumno- alumno, teniendo en cuenta el respecto a la opinión de los mismos, el reconocimiento del mérito ajeno y el tratamiento de los errores cognitivos y sus causas.
  - Función de Control / Diagnóstico: permite el diagnóstico integral de los alumnos a través de la autoevaluación, coevaluación y evaluación de los resultados.

Mientras que las acciones recomendadas para alcanzar los propósitos deseados en la concepción de las clases integradoras que nos ocupan en la presente investigación aluden a:

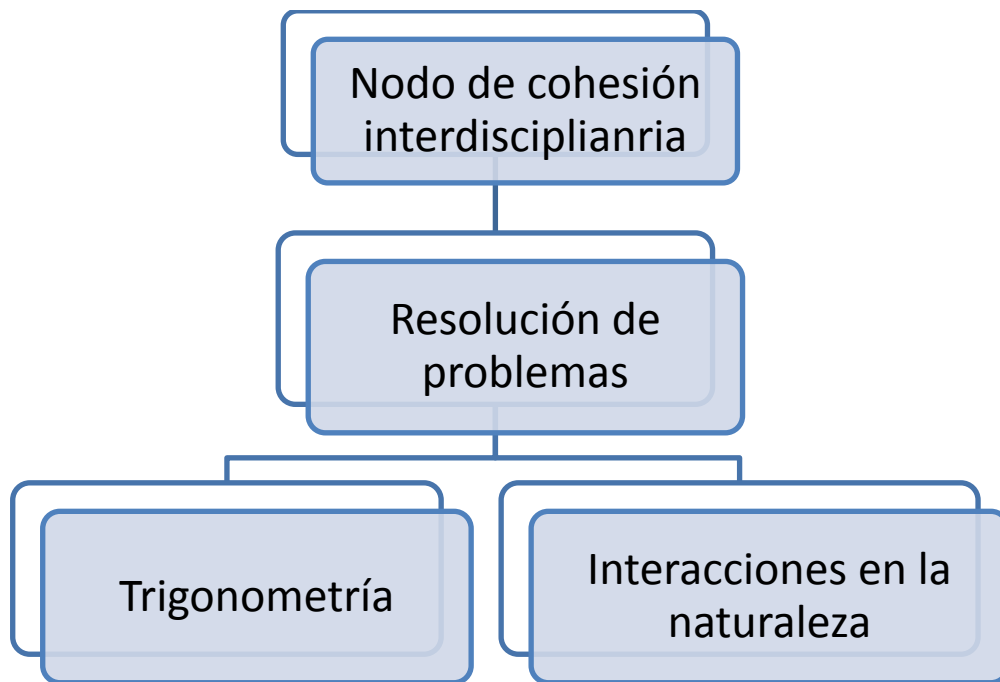
1. La determinación del problema profesional u objetivo integrador a tratar.
2. La búsqueda y precisión del nodo interdisciplinario sobre el que se estructurarán las tareas docentes a desarrollar
3. La selección de los contenidos básicos a tener en cuenta.
4. La selección de los métodos y medios de enseñanza necesarios.
5. Las vías para la evaluación del desempeño de los estudiantes desde el punto de vista cognitivo y como modo de actuación en lo procedimental y actitudinal.

A continuación se refleja a modo de ejemplo la concepción de uno de los talleres integradores entre las asignaturas referidas a la Didáctica de la Física III y Didáctica de la Matemática III, que se desarrollan en el tercer año de la carrera en el cual se aborda como temática el tratamiento metodológico de la resolución de problemas desde un enfoque interdisciplinario entre las asignaturas Matemática y Física en la escuela, cuya finalidad es valorar el proceder metodológico de la resolución de problemas, desde una perspectiva interdisciplinaria, a partir del proceso de planificación de clases, de tal forma que propicie el desarrollo de modos de actuación profesional en la enseñanza de Matemática y Física en la educación media superior.

La contextualización del contenido, objeto de análisis en el taller, está enmarcado en la unidad # 3 del programa de Física de 10mo grado, que lleva por título "Interacciones en la Naturaleza", en particular el sistema de clases relacionado con la aplicación de las leyes del movimiento mecánico en la resolución de problemas físicos por vía dinámica; escenario desde el punto de vista físico que ofrece amplias potencialidades para el trabajo interdisciplinario por la aplicación de conocimientos matemáticos referidos al complejo de materia "Trigonometría". Además se propicia la sistematización de aspectos metodológicos esenciales referidos al tratamiento de problemas como situación típica común de la enseñanza de las asignaturas Matemática y Física en la escuela desde el acto de planificación de la enseñanza referida al tratamiento de los sistemas de clases y la preparación de clases seleccionadas.

Todo ello permitió a las autoras identificar desde el punto de vista estructural los siguientes componentes:

- Problema profesional u objetivo integrador a tratar: Proceso de planificación de clases en la enseñanza de las disciplinas Matemática y Física en la educación media superior.
- Nodo de cohesión interdisciplinaria: la resolución de problemas de la unidad “Interacciones en la Naturaleza” del programa de Física de décimo grado y su integración con elementos del conocimiento matemático que se tratan en el complejo de materia “Trigonometría”, resumido en el esquema siguiente:



- Los contenidos básicos a tener en cuenta son los siguientes:
  - a) Aspectos metodológicos esenciales referidos al tratamiento de problemas como situación típica de la enseñanza de las asignaturas Matemática y Física en la escuela (la resolución de problemas físicos a partir de la aplicación de las leyes de Newton utilizando recursos matemáticos de la trigonometría y la geometría analítica desde el tratamiento vectorial).
  - b) El instrumento metodológico interdisciplinario contextualizado en el programa heurístico general, así como los procedimientos heurísticos y medios heurísticos auxiliares a utilizar.
  - c) Aspectos esenciales del acto de planificación y discusión de la enseñanza referidos al tratamiento de los sistemas de clases y la preparación de clases. (Derivación y formulación de objetivos y estructuración didáctica metodológica de la clase atendiendo a las diferentes funciones didácticas).

---

d) Aspectos metodológicos esenciales de la trigonometría y la geometría analítica en cuanto a la introducción del concepto de vector y su utilidad en la representación de magnitudes físicas.

- Método a utilizar: Explicativo -valorativo.
- Valores fundamentales a los que tributa: honradez, honestidad, solidaridad, laboriosidad y la responsabilidad.
- Identificar las potencialidades que ofrece el tratamiento de problemas en cuanto a la utilización de los aspectos referidos al Programa Director de la Lengua Materna a partir del trabajo con la lectura y comprensión de textos.
- Bibliografía y otros medios a utilizar:
  - Ballester, S., Santana de Armas, H., Hernández, S., Cruz, I., Arango, C., García, M., y otros. (1992). Metodología de la enseñanza de la Matemática (Vol. I y II). Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
  - Bugáev, A. (1989). Metodología de la Enseñanza de la Física en la Escuela Media. La Habana: Pueblo y Educación.
  - Gil, D. (1993). Temas Escogidos de la Didáctica de la Física. La Habana: Pueblo y Educación.
  - Ministerio de Educación. (2011). Programa de Física de décimo grado. La Habana: Pueblo y Educación.
  - Ministerio de Educación. (2013). Programa de Matemática de décimo grado. La Habana: Pueblo y Educación.
  - Ministerio de Educación. (2005). Programa Director de la Lengua Materna
  - Ministerio de Educación. (2005). Programa Director de la Matemática.

Para lograr una adecuada preparación de los estudiantes, en este tipo de clase, se pone a disposición de los mismos una guía de estudio que le precisa los elementos del conocimiento físico y matemático necesarios, así como aquellos de carácter metodológico que deben ser aplicados en el tratamiento del sistema de clases seleccionado y la preparación de las clases correspondientes.

Por otra parte resulta imprescindible destacar el papel que juega el control y la evaluación sistemática ya que permite apreciar la evolución individual de cada estudiante en particular, en términos de los logros alcanzados y dificultades enfrentadas y al mismo tiempo del grupo de manera general lo cual posibilita retroalimentarse de la efectividad y eficiencia del trabajo realizado, de manera que permita medir los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales. Todo ello debe propiciar en los estudiantes las acciones de valoración y autocontrol de los resultados parciales que se van obteniendo en la actividad que conlleva a la solución exitosa de la tarea; evaluar el aspecto cognitivo en cada estudiante, pero también el grado de colaboración, participación, compromiso y solidaridad mostrada por el grupo constituyen premisas esenciales para cumplir con los objetivos propuestos.



## **Conclusiones**

El análisis realizado permite concluir que los presupuestos teóricos y metodológicos referidos anteriormente nos brindan una visión interdisciplinaria que permite un tratamiento más integral del objeto de estudio en las disciplinas que conforman la carrera. A partir de estos presupuestos se precisan las funciones que cumple el taller integrador (función cognoscitiva, metodológica, educativa y de control/diagnóstico, así como la naturaleza de las acciones a desarrollar (determinación del problema profesional y objetivo integrador, precisión del nodo interdisciplinario, selección de los contenidos básicos, selección de los métodos y medios de enseñanza necesarios, planificación de la evaluación).

El taller integrador como tipo de clase no puede concebirse aisladamente, sino en el contexto de la relación entre las partes y el todo, especialmente desde la perspectiva interdisciplinaria para desarrollar una cultura integral, objetivo esencial declarado en el modelo del profesional de la carrera Matemática-Física.

Este resultado revela las amplias potencialidades que reviste la clase integradora como escenario de aplicación de variados medios de enseñanza, desde la bibliografía básica de carácter técnico y metodológico, así como video clases, casetes metodológicos (que orientan el trabajo del docente), los software educativos y programas directores de la enseñanza media general, así como la consulta de fuentes documentales. Todos ellos propician el desarrollo de un pensamiento interdisciplinario y por consiguiente integrador.

La implementación de la propuesta elaborada reveló el grado de aceptación de la misma por parte de los estudiantes del tercer año de la carrera, evidenciándose saltos cualitativamente superiores desde el punto de vista cognitivo, metodológico y actitudinal, aspectos reflejados en el desempeño profesional alcanzado, así como el ambiente afectivo y volitivo favorable durante el desarrollo de la actividad docente.

Como se puede apreciar, los aspectos analizados anteriormente brindan la posibilidad de aprovechar las potencialidades que tienen las ciencias para establecer relaciones entre las disciplinas, siendo este aspecto de relevante importancia para lograr el desarrollo del proceso docente-educativo de la forma novedosa que se reclama.

De la aplicación consecuente de estas ideas podremos lograr un proceso desarrollador en el cual será beneficiado el alumno, que debe alcanzar su aprendizaje a partir de su propio trabajo independiente y de este nuevo modo de aprender.

***Recibido: enero 2014***

***Aprobado: julio 2014***

## **Bibliografía**

Ballester, S., Santana de Armas, H., Hernández, S., Cruz, I., Arango, C., García, M., y otros. (1992). Metodología de la enseñanza de la Matemática (Vol. I y II). Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

- 
- Brito, R., & Loret de Mola, E. (2012). Estrategia didáctica para la resolución de tareas de integración físico-artística durante la formación de profesores que imparten física en la secundaria básica. *Transformación*, 8(1), 31-45. Disponible en <http://www.ucp.cm.rimed.cu/uzine/transformacion/index.html>.
- Bugáev, A. (1989). *Metodología de la Enseñanza de la Física en la Escuela Media*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Chio, J., Álvarez, A., & López, M. (2013). La solución de los problemas matemáticos desde el análisis reflexivo. *Transformación*, 9(1), 34-41. Disponible en <http://www.ucp.cm.rimed.cu/uzine/transformacion/index.html>.
- Fiallo, J. (2001). *La interdisciplinariedad en el currículo ¿Utopía o realidad educativa*. Teresina: Universidad estatal de PIADI – VESPI.
- Fiallo, J. (2012). *¿Cómo formar un pensamiento interdisciplinario desde la escuela?* La Habana: Pueblo y Educación.
- García, J. (2001). *Metodología para un enfoque interdisciplinario desde la Matemática destinada a fortalecer la preparación profesional del Contador*. Tesis doctoral inédita. Camagüey: Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí".
- Gil, D. (1993). *Temas Escogidos de la Didáctica de la Física*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Horruitiner Silva, P. (2009). *La Universidad Cubana: el modelo de formación*. Ciudad de la Habana: Academia.
- Jiménez, L. (2002). *Modelo interdisciplinario desde un enfoque profesional pedagógico para el colectivo pedagógico en las condiciones de la formación profesional inicial intensiva del Licenciado en Educación*. Especialidad de Humanidades. Tesis de Maestría inédita. Matanzas: Instituto Superior Pedagógico "Juan Marinello".
- Martínez, E., Quintero, G., & Barrios, E. (2013). Métodos y procedimientos del proceso de autopreparación en matemática del profesional técnico en formación. *Revista Transformación*, 9(2), 14-28. Disponible en <http://www.ucp.cm.rimed.cu/uzine/transformacion/index.html>.
- Mena Camacho, E. (2004). La autoevaluación en la formación profesional pedagógica. En F. Addine Fernández, *Didáctica: teoría y práctica* (págs. 173-196). La Habana: Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación. (2005). *Programa Director de la Lengua Materna*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación. (2005). *Programa Director de la Matemática*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación. (2010). Modelo del profesional. Plan de estudio "D". Carrera de Licenciatura en Educación, especialidad Matemática – Física. Ciudad de La Habana.

Ministerio de Educación. (2010). Programa de disciplina de Didáctica de la Física. Ciudad de La Habana.

Ministerio de Educación. (2010). Programa de disciplina de Didáctica de la Matemática. Ciudad de La Habana.

Ministerio de Educación. (2011). Programa de Física de décimo grado. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación. (2013). Programa de Matemática de décimo grado. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación Superior. (2007). Resolución Ministerial 210/2007. Reglamento de trabajo docente y metodológico. Ciudad de La Habana.

Perera, F. (1998). Interdisciplinaria en los Departamentos de Ciencias. Material para el postgrado a los J.Dpto de Ciencias de la enseñanza media. Ciudad de La Habana: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".

Perera, F. (2000). La formación interdisciplinaria de los profesores de ciencias: un ejemplo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física. Tesis Doctoral Inédita. Ciudad de La Habana: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".

Valdés, P. (1999). La Enseñanza de la Física en las Condiciones Contemporáneas. La Habana: Pueblo y Educación.