

*Instituto Superior Pedagógico Capitán “Silverio Blanco Núñez”.
Sede Pedagógica Universitaria
Cabaiguán.*

***TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO DE MÁSTER EN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.***

Título: *Actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los docentes del área del conocimiento de Ciencias Exactas en el IPUEC “Elcire Pérez González” para lograr la interdisciplinariedad en sus clases.*

Autor: *Lic. Diego Sixto Valdés Pérez.*

Tutor: *MSc. Eduardo Hernández Martín.*

***“Año 50 de la Revolución”
Cabaiguán.
2008***

DEDICATORIA.

- A mis hijos, por ser siempre fuente de inspiración y sacrificio.
- A mis padres, que con perseverancia y ejemplo supieron conducirme por el camino correcto.
- A mi esposa, por haber sido paciente y darme apoyo incondicional en este empeño.
- A la Revolución, por las oportunidades que me ha ofrecido.
- A todos, muchas gracias.

AGRADECIMIENTOS.

- A mi tutor por su agudeza en sus pensamientos y por su dedicación constante al asesoramiento de esta investigación.
- A mi consultante MSc Bárbara Campo Díaz por sus sabias y oportunas correcciones.
- A mis compañeros de trabajo que en todo momento se preocuparon por mi desempeño en los estudios.
- A mi familia que en los momentos difíciles me dio apoyo y aliento para seguir adelante.
- A todos los que de una forma u otra aportaron sus conocimientos y esfuerzos para la realización de este trabajo.

MUCHAS GRACIAS.

“Cuando se estudia por un buen plan, da gozo ver cómo los datos más diversos se asemejan y agrupan, y de los más varios asuntos surgen, (...), las mismas ideas” (60, 61).

José Martí Pérez

RESUMEN.

La superación ininterrumpida de los docentes con el propósito de elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje siempre ha sido una de las exigencias de la educación contemporánea. Prepararlos integralmente para que puedan realizar nexos, vínculos de interrelación y de cooperación entre las disciplinas que imparten debido a objetivos comunes conllevaría a una organización más integrada de la realidad en su desempeño profesional.

En la enseñanza preuniversitaria aún existen limitaciones para lograr la interdisciplinariedad en las clases y es por eso que se propone realizar actividades metodológicas para contribuir a la preparación de los docentes del área del conocimiento de Ciencias Exactas en el IPUEC "Elcire Pérez González" en función de esta necesidad.

Para su desarrollo se utilizaron métodos científicos de investigación educacional del nivel empírico y del teórico que facilitaron la comprensión teórica del problema y la obtención de información necesaria para la adecuada implementación de la propuesta.

Se pudo apreciar que los resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área del conocimiento de Ciencias Exactas son superiores después de la implementación y validación de las actividades metodológicas propuestas.

Índice.

Introducción.	1
Capítulo 1: La interdisciplinariedad como criterio pedagógico en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje y las actividades metodológicas como una vía para lograrla.	12
1.1 Historicidad del término “ <u>interdisciplinariedad</u> ”.	12
1.2 Enfoque interdisciplinario de la escuela cubana.	14
1.3 Fundamentos filosóficos y psicopedagógicos en el contexto interdisciplinario.	25
1.4 Fundamentos normativos de la propuesta de actividades metodológicas de carácter interdisciplinar.	31
Capítulo 2: Aplicación de la propuesta.	49
2.1 Realidad y diagnóstico de partida.	49
2.2 Preparación de los docentes. Actividades metodológicas elaboradas.	53
2.3 Resultados obtenidos.	63
Conclusiones.	74
Recomendaciones.	75
Bibliografía.	76
Anexos.	82

Introducción:

La educación es un fenómeno social muy complejo de múltiples aristas lo que determina que la ciencia no pueda estudiarla de manera simple y parcial, si no que se requiere de un estudio de diferentes planos para lo cual se han desarrollado las ciencias de la educación, cada una se dirige hacia un objeto de estudio específico que tributa en la comprensión general de este fenómeno.

La escuela y el pensamiento pedagógico en su devenir histórico, a partir de la concepción dialéctico-materialista presuponen lo que has aprendido en las diferentes asignaturas y la relación entre ellas. Cada ciencia aborda una cuestión diferente de este fenómeno sin embargo todos ellos se relacionan y se complementan, es incuestionable el estrecho vínculo que tiene la educación, la filosofía, la sociología y la didáctica.

Las ciencias no están apartadas de la ideología. Los fundamentos teóricos y metodológicos de ellos denotan estos presupuestos ideológicos lo que permite explicar el carácter histórico concreto de la educación, su determinación clasista, la comprensión de su desarrollo, su multifactorialidad, el concatenado, así como los métodos históricos y lógicos como vías esenciales de su desarrollo.

La obra de la educación en la Revolución tiene sus raíces en las mejores tradiciones del magisterio cubano desde sus padres fundacionales (Varela, De la Luz y Caballero, Saco, Mendive), hasta lo más puro, lo más ético, lo más avanzado, las concepciones martianas.

En la última década del pasado siglo e inicios del nuevo milenio se han producido profundas transformaciones en la actividad del hombre. Cuba no ha estado ajena a estos cambios y hoy en día la sociedad cubana está inmersa en una batalla con el propósito de que en los primeros diez años de este siglo todo el pueblo alcance una cultura general integral. El sistema Nacional de Educación protagoniza una profunda Revolución Educativa que se despliega a través de numerosos programas, dirigidos a asegurar a todos los ciudadanos aprendizajes de calidad a lo largo de toda su vida (MINED, 2005:2).

Pero no es posible lograr un aprendizaje de calidad que contribuya a la formación de una cultura general integral desde las disciplinas, se requiere que el proceso de enseñanza aprendizaje se desarrolle con un enfoque interdisciplinario.

El uso consecuente y sistemático de la Tecnología de la Informática y las Comunicaciones (TIC) en todos los campos alcanza un lugar cimero, pues nos posibilitará la relación, el vínculo, el nexo entre las diferentes disciplinas. Este concepto (disciplina), está relacionado etimológicamente con el verbo latino "discere", aprender y con el término derivado "discípulos", el que aprende. El término disciplina se asocia con aprendizaje.

El IPUEC Elcire Pérez González no está exento de estos cambios, novedades y obligaciones pedagógicas, por lo que partiendo de un diagnóstico y caracterización del personal docente sobre las bases del resultado que no fue halagüeño se ha reflexionado en la necesidad imperiosa de contribuir a la preparación de los profesores por el área del conocimiento de Ciencias Exactas a través de acciones determinadas.

Se considera al igual que otros investigadores que el enfoque interdisciplinario es una de las alternativas que deberá contribuir en un futuro inmediato, a la solución de los problemas actuales de que adolece la enseñanza de las ciencias. De aquí la importancia de investigar y establecer o crear acciones interdisciplinarias cuya aplicación resolvería esa problemática sobre las bases de esa necesidad en la actualidad.

La interdisciplinariedad es la plataforma que se impone, no solo como necesidad, sino como referente teórico que exige la búsqueda de interdependencias y conexiones que rebasan el enfoque disciplinar, buscando "... *la cooperación de las disciplinas diversas que contribuyan a la realización común y que mediante su asociación, contribuyen a surgir y progresar nuevos conocimientos*", expresó Martha Valdés Rojas, (1996:18).

Es del conocimiento de todos que en los últimos años ha sido necesario cambios estructurales y sustanciales en la enseñanza secundaria que posibilitaron lograr mayores y mejores resultados docentes y educativos en los educandos, es precisamente una de estas novedades, la agrupación de las diferentes disciplinas que se imparten por departamento, lo que hace que los profesores responsabilizados con la docencia de un grupo determinado estén en la obligación de enseñar varias asignaturas que tributan correctamente a la formación curricular de los estudiantes de nivel básico. Esto ha traído como consecuencia que el claustro de profesores que anteriormente se preparaba en una disciplina (en la

que fue graduado), ahora tenga necesariamente que pensar en prepararse en otras.

Estas transformaciones, como es lógico, no se han estancado en la enseñanza anteriormente referida, sino que ha sido vital y necesario extenderla a la media superior donde se crearon tres departamentos, Humanidades, Ciencias Naturales y Ciencias Exactas, que agrupan todas las asignaturas del currículo, con la pretensión de que cada docente imparta varias disciplinas circunscriptas en su área del conocimiento.

Esta prioridad del Ministerio de Educación de lograr la formación de un profesor general integral preparado para interdisciplinar, necesita de puntos o aspectos que presupongan los nexos de cooperación e influencias entre disciplinas, al respecto Hebert Read (1998:8) señaló”... *la educación debe ser no un proceso de individualización, sino también de reconciliación de la singularidad individual con la unidad social*”.

La introducción de la Informática y otras técnicas novedosas plantea retos que estratégicamente están resolviendo las universidades pedagógicas en la formación y preparación de los profesionales al incluir estas novedades en su currículo, pero para los maestros y profesores en ejercicios con vasta experiencia en su labor, han tenido que enfrentar una titánica tarea, de romper cuantos esquemas existiesen hasta ahora en el campo de la docencia e introducirse en el mundo de la Informática y las Comunicaciones como una verdad y necesidad incuestionable.

Del estudio realizado a los programas de Informática, Física y Matemática para el nivel preuniversitario y las indicaciones ministeriales para el trabajo de las diferentes disciplinas, se apreció que en estas asignaturas hay objetivos dirigidos al cumplimiento de la interdisciplinaridad, sin embargo, la concepción interdisciplinaria queda en el ámbito de declaratoria, los currículos abogan por la integración, pero en la práctica lo que se tiene son hechos independientes, aislados, que no educan ni motivan a los estudiantes.

A partir de la observación, del análisis del diagnóstico y de la caracterización de los profesores del departamento, así como la revisión y estudio de su

documentación (los planes de clases, los registros de asistencia y evaluación , los controles horizontales) y las visitas a clases, se pudo comprobar que no existe trabajo interdisciplinario en el departamento de Ciencia Exactas del IPUEC Elcire Pérez González, lo que sin lugar a dudas influye en gran medida en los resultados académicos de los alumnos. Conocemos además por investigaciones realizadas con anterioridad, que la preparación de los docentes en este sentido no es muy profunda lo que no les permite cumplir satisfactoriamente con el objetivo de lograr eficientes relaciones interdisciplinarias durante el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Exactas, sobre todo de aquellos que tienen más experiencias acumuladas. Otra situación subjetiva que se presenta que atenta contra la aplicación de esta posibilidad, es que la mayoría de los docentes del departamento son recién graduados o son estudiantes en formación y adolecen de esta alternativa. También influye negativamente la escasez de trabajos o materiales bibliográficos sobre el tema, que puedan ser utilizados por los docentes de estas asignaturas para trabajar con una mayor integración sin renunciar a la enseñanza por disciplinas, usando un lenguaje común y teniendo en cuenta las particularidades de cada asignatura.

Durante práctica pedagógica y la aplicación de los métodos de investigación empíricos han aparecido elementos que indican y patentizan lo anteriormente expuesto. Los profesores que imparten clases de Matemática, Informática y Física (Departamento de Ciencias Exactas) no utilizan las potencialidades que le brindan estas asignaturas para interdisciplinar en sus clases, permitiendo arribar a la conclusión de que existe el siguiente problema:

El problema científico: ¿Cómo contribuir a la preparación de los docentes del área del conocimiento de Ciencias Exactas en el IPUEC “Elcire Pérez González” para interdisciplinar en sus clases?.

Objeto de estudio: Preparación de los docentes del área del conocimiento de Ciencias Exactas.

Campo de acción: Preparación de los docentes para interdisciplinar en sus clases.

Objetivo: Aplicar actividades metodológicas dirigidas a la preparación de los docentes del área del conocimiento de Ciencias Exactas para interdisciplinar en sus clases.

Preguntas Científicas:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos-metodológicos en la preparación de los docentes para interdisciplinar en el área del conocimiento de Ciencias Exactas?.
2. ¿Qué nivel de preparación poseen los docentes del área de conocimiento de Ciencias Exactas en el IPUEC “Elcire Pérez” en relación a la aplicación de la interdisciplinariedad para la impartición de sus clases?.
3. ¿Cómo contribuir a la preparación de los docentes del área del conocimiento de Ciencias Exactas para interdisciplinar?.
4. ¿Qué resultados se tendrían después de implementar las actividades metodológicas planificadas para elevar el nivel de preparación de los docentes del área de conocimiento de Ciencias Exactas en el IPUEC “Elcire Pérez González” para interdisciplinar?

Tareas científicas:

1. Determinación de la fundamentación teórica referencial de las tendencias vigentes relacionadas con la interdisciplinariedad en la educación preuniversitaria.
2. Diagnóstico del comportamiento de la preparación de los profesores del área de conocimiento de Ciencias Exactas para interdisciplinar en el IPUEC “Elcire Pérez González”.
3. Elaboración de las actividades metodológicas dirigidas a la preparación de los docentes del área del conocimiento de Ciencias Exactas en el IPUEC “Elcire Pérez González”, para lograr la interdisciplinariedad en sus clases.
4. Validación de las actividades metodológicas concebidas en el área del conocimiento de Ciencias Exactas del IPUEC “Elcire Pérez González”

Métodos que se utilizaron durante el proceso de investigación.

Del nivel teórico:

Análisis y Síntesis: Para el estudio de los diferentes criterios didácticos que están guiando la dirección y preparación interdisciplinaria de los profesores en la enseñanza preuniversitaria. En efecto se consultó una amplia bibliografía, esto permitió realizar una revisión de todas las vías utilizadas y después agruparlas de acuerdo con criterios fundamentales, lo que posibilitó sintetizarlos en varios enfoques, analizando sus ventajas, desventajas, ver sus insuficiencias y determinar las actividades metodológicas para interdisciplinar que permita aprovechar los contenidos precedentes a la luz del desarrollo de las tecnologías informáticas en el cumplimiento de los objetivos propuestos para este nivel de enseñanza.

Histórico-Lógico: Para estudiar la preparación en la temática de interdisciplinaria de los profesores del área del conocimiento de Ciencias Exactas en el IPUEC “Elcire Pérez González”, su desarrollo y evolución.

Modelación: Permite la elaboración de actividades metodológicas que contribuyan a la preparación en la temática de interdisciplinaria en los profesores del área del conocimiento de Ciencias Exactas en el IPUEC “Elcire Pérez González”.

Inductivo-deductivo: Se parte de una premisa general sobre lo efectivo que sería la elaboración y aplicación de actividades metodológicas para contribuir a la preparación interdisciplinaria de los profesores del área del conocimiento en el IPUEC “Elcire Pérez González”. Estas acciones a su vez, se validaron a través de un experimento pedagógico, lo que permitió arribar a conclusiones teóricas esenciales.

Del nivel empírico:

Análisis de documentos: Para analizar cómo están confeccionado los planes de clases de los docentes y si en ellos se reflejan aspectos de la interdisciplinaria.

Encuestas: A los profesores del área del conocimiento de Ciencias Exactas para diagnosticar el nivel de desarrollo alcanzado en su formación interdisciplinaria dentro del proceso docente educativo, con el objetivo de conocer el nivel de preparación de estos.

Entrevistas: Nos permitirá conocer las características de los docentes del área del conocimiento de Ciencias Exactas del IPUEC “Elcire Pérez González” y la preparación que tienen para impartir la docencia desde una posición interdisciplinaria.

Observación: Se empleó la observación abierta durante el desarrollo y aplicación de las actividades metodológicas, con el objetivo de valorar la proyección individual de los profesores en su preparación para lograr la interdisciplinariedad.

Experimento Pedagógico:

Experimento secuencial: Se aplicó para comprobar la efectividad de las actividades metodológicas desarrolladas en aras de lograr la interdisciplinariedad en las clases de Ciencias Exactas en la enseñanza preuniversitaria, a la vez que se utilizó para constatar el impacto y la efectividad de dichas actividades metodológicas, confirmando o rechazando las suposiciones realizadas inicialmente.

Estadísticos Matemáticos:

Método de la Estadística Descriptiva: Se utilizó para organizar, clasificar e interpretar los indicadores cuantitativos obtenidos en la investigación empírica, que se presentan en forma de tablas, gráficos, cálculos de tendencia central y análisis porcentual.

- ✓ Cálculo del tamaño de la muestra.
- ✓ Análisis porcentual.

Los métodos utilizados de conjunto, no solo permitieron la comprensión teórica del problema, sino que posibilitaron obtener información sobre la caracterización y preparación de los profesionales que se necesitan en la enseñanza preuniversitaria.

Población: Profesores del área del conocimiento de Ciencias Exactas que imparten clases en el IPUEC “Elcire Pérez González” del municipio de Cabaiguán, provincia de Sancti Spíritus.

Muestra: Representa la totalidad de los docentes que imparten clases en el área del conocimiento de Ciencias Exactas en el IPUEC “Elcire Pérez González” del municipio de Cabaiguán, provincia de Sancti Spíritus.

Para la comprobación de la efectividad de las actividades metodológicas se empleó el método de experimentación secuencial, a partir de la implementación de la solución propuesta, contando así con un diagnóstico inicial y final del grupo de maestros, muestra que ha sido objeto de control del departamento de Ciencias Exactas en el IPUEC “Elcire Pérez González” del municipio de Cabaiguán provincia de Sancti Spíritus.

El aporte práctico:

Como aporte práctico, se elaboraron actividades metodológicas, compuestas por dos aparatos estructurales, el teórico o cognitivo y el metodológico o instrumental, todo esto fundamentado por una concepción didáctica integradora para contribuir a la preparación en el tema de interdisciplinariedad de los profesores del área del conocimiento de Ciencias Exactas en preuniversitario con el propósito de elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

Para aplicar estas actividades metodológicas se tuvieron en cuenta los intereses y las necesidades de los docentes sobre este tema, además de implementar la nueva tecnología en función de los objetivos a cumplir en este tipo de educación.

La investigación es novedosa, porque cumple con lo que se está pidiendo en la educación cubana actual. En lo particular, como esencia en el contexto investigativo, estas actividades metodológicas revelaron de manera significativa la preparación en el tema de interdisciplinariedad de los profesores del área de conocimiento de Ciencias Exactas de preuniversitario, en función del cumplimiento exitoso del fin de esta enseñanza.

Definiciones de términos:

Tomados de Jantsch, E.(1983). En un seminario desarrollado en la UNESCO, Bucarest, teniendo en cuenta la coordinación entre disciplinas establece cinco niveles (quizás la más conocida y divulgada):

1. Multidisciplinariedad: El nivel más bajo de coordinación. La comunicación entre las disciplinas es casi nula. Grupo de materias ofrecidas con el objetivo de mostrar algunos de sus elementos comunes pero sin explicitar sus relaciones.
2. Pluridisciplinariedad: (codisciplinariedad para algunos autores). Forma de cooperación entre disciplinas cercanas. Un intercambio de comunicaciones, de acumulación de conocimientos, producido a igual nivel jerárquico. No hay modificación interior de las disciplinas producto de esta relación. Se produce una unificación del conocimiento de distintas disciplinas, sin perder lo específico de cada una de ellas.
3. Disciplinariedad cruzada: Relaciones basadas en posiciones de fuerza. Una disciplina se impone, domina a las otras. La axiomática de una de las disciplinas se impone a las demás. Se evidencia en el reduccionismo de algunas especialidades que pretenden explicar fenómenos sociales o naturales desde sus posiciones.
4. Interdisciplinariedad: Se establece una interacción e intercambio entre las distintas disciplinas que provoca un enriquecimiento mutuo, modificación en sus marcos conceptuales, metodologías de investigación, etc. Las relaciones son de equilibrio.
5. Transdisciplinariedad: Nivel superior de interdisciplinariedad. Concibe una relación entre disciplinas tal que las supera. Surge una macrodisciplina. Esta perspectiva está presente en los marcos teóricos de la teoría de sistemas, del estructuralismo y del marxismo. Este nivel es denominado también “metadisciplinariedad”, “supradisciplinariedad”, “transespecialidad”, “omnidisciplinariedad” y otros.
6. Interdisciplinar: Se refiere a la acción de lograr la interdisciplinariedad en un contexto determinado.

Apropiación: Proceso de adquisición de la experiencia histórica - social en la creación de los valores materiales y espirituales que integran la cultura científica, que se haya en el contexto de la actuación profesional, en la interacción con los sujetos y el objeto de la profesión.

Cooperación: Función interdisciplinaria que permite establecer vínculos entre los diferentes componentes del sistema interdisciplinario por medio de la coordinación y el entrelazamiento de estos.

Interrelación: Función interdisciplinaria que permite la interacción entre los diferentes componentes del sistema, determina los puntos de encuentro, el enlace de las diferentes disciplinas dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje.

Interobjeto: Elemento esencial asumido por todas las disciplinas que integran el currículo de la Carrera, con el cual interactúan orientados por objetivos comunes. Se nutre de lo que cada disciplina le aporta y a su vez cada disciplina debe responder a su desarrollo, lo que no se logra de forma espontánea, sino mediante el diseño de actividades metodológicas interdisciplinarias.

Estudio de las variables de investigación:

Variable Independiente: Actividades metodológicas para la preparación de los docentes.

- Reuniones metodológicas.
- Clases metodológicas
- Clases demostrativas
- Clases abiertas
- Talleres para socializar las preparaciones de las asignaturas.
- Control de las actividades docentes.

Variable dependiente: Preparación de los docentes del área del conocimiento de Ciencias Exactas para interdisciplinar en sus clases.

Operacionalización de la variable:

<u>Dimensiones:</u>	<u>Indicadores:</u>
I. Conocimiento que poseen los profesores sobre el tratamiento de la interdisciplinariedad.	1.1 Conocen la definición de la interdisciplinariedad. 1.2 Conocen los elementos a tener en cuenta en el proceso de enseñanza aprendizaje para lograr la interdisciplinariedad. 1.3 Consideran que están preparados para el logro de la interdisciplinariedad. 1.4 Tienen conciencia de la importancia de la interdisciplinariedad. 1.5 Tienen conciencia de la importancia del trabajo metodológico para lograr la interdisciplinariedad en sus clases
II. Hacen posible la interdisciplinariedad en la práctica educativa.	2.1 Fundamentan la esencia del contenido desde una posición interdisciplinaria. 2.2 Coordinan actividades con contenido de diferentes materias.

Fundamentación teórica:

CAPITULO I: La interdisciplinariedad como criterio pedagógico en el proceso de enseñanza aprendizaje y las actividades metodológicas como una vía para lograrla.

1.1. Historicidad del término “ interdisciplinariedad”.

El término interdisciplinariedad surge por primera vez en 1937 y se le atribuye al sociólogo Louis Wirts, al decir de M. Dogan, afirma el Doctor Jorge Fiallo Rodríguez.

Los primeros intentos se dieron de manera espontánea, incipiente, por la necesidad de una ciencia unívoca que agrupara algunas materias (Gramática, Retórica y Música), fue Platón quien formula esta estructura “El Trivium”.

La Escuela de Alejandría (centro neoplatónico), es la institución más antigua que asume la integración del conocimiento (Aritmética, Gramática, Matemática, Metódica y Música).

Francis Bacon (1561-1626), renacentista sobre la necesidad de unificar el saber. De la misma forma franceses enciclopedistas muestran preocupación por la fragmentación de los conocimientos y abogan por la integración de ellos.

Juán Amos Comenio (1592-1670), gran pedagogo checo en su obra “Didáctica Magna”, criticaba la fragmentación del conocimiento y aconsejaba la enseñanza basada en la unidad.

Félix Varela, Luz y Caballero, buscaban renovación en los métodos escolástico del aprendizaje en períodos de parcelación del saber.

José Martí Pérez (1975:234), hacía referencia a la ciencia como “... conjunto de conocimientos humanos aplicables a un orden de objetos íntima y particularmente relacionados entre sí...”.

Enrique José Varona a finales del siglo XIX, ante los defectos de la enseñanza y de sus métodos expresaba, “cada alumno debe trazarse un cuadro propio del contenido entero de la ciencia; debe en lo posible de familiarizarse con todos los hechos que la ciencia estudia y aprende como se construye el andamiaje de

principios que de lo particular lo elevan a las leyes generales en que se engloba cada materia de estudio”, según Elías Entralgo en su trabajo de compilación sobre “Educación y Enseñanza “.

Según Kedrov (1994), en su proceso investigativo argumenta que desde el origen de la antigüedad clásica se aboga por la unidad de la ciencia y del conocimiento entorno a la filosofía (siglo XVIII, XIX y XX paulatinamente).

F. Engels, en el siglo XIX llamó estos puntos de contacto entre las ciencias como **puntos de crecimientos**.

José Martí Pérez (1975:164), en “Escenas norteamericanas”, refleja la contradicción entre el saber especial y el saber totalizador de la realidad cuando analiza “... *El universo es lo universo, y lo universo lo uni-vario, es lo vario en lo uno. La naturaleza llena de sorpresa es toda una*”.

Malechi y Olovzewski (1980), en sus investigaciones citado por Núñez Jover (1994), analizan la integración vertical y la integración horizontal de las ciencias. Esto último como interpenetración y como entrecruzamientos de estas para la solución de problemas.

Estas formas de integración tienen dos recursos principales de avanzadas.

1. Integración alrededor del problema (resuelto este tiende a disolverse).
2. Integración interdisciplinaria: Máxima expresión de interdependencia y principio metodológico de la organización.

Este proceso integracionista viene dado fundamentalmente por cuatro factores principales:

1. La necesidad de seguir avanzando en la profundidad teórica de cada ciencia para penetrar en la complejidad de la naturaleza y que a partir de l aporte de otras ciencias hacen que se alcancen un mayor nivel.
2. La necesidad de elevar la calidad de las investigaciones científicas, como consecuencia de lo planteado anteriormente.
3. La necesidad de comprender los procesos globales que se dan en el mundo de hoy a partir del desarrollo científico-tecnológico y que se dificultan por la gran especialización de los conocimientos.

4. La necesidad de abordar la interdisciplinariedad surge del mismo hecho de que la naturaleza, la sociedad y el pensamiento todo tiene un carácter muy complejo, por lo tanto, su abordaje no puede ser basado en ideas simplistas.

En el ámbito epistemológico, el tema de la interdisciplinariedad es sumamente polémico y se ha caracterizado por la ambigüedad y la confusión de términos, por ejemplo, con el de integración. Así lo identifican con la búsqueda de los núcleos conceptuales comunes a varias disciplinas, o lo ven como la combinación de varias de ellas para resolver una tarea dada, entre otras variantes (Álvarez Pérez, M. 2004:2).

La historia de la interdisciplinariedad está relacionada con el esfuerzo del hombre para unir e integrar situaciones y aspectos que su propia práctica científica y social separan, pero, en realidad, **¿Qué es la interdisciplinariedad?**

La palabra interdisciplinariedad se divide en dos; en el prefijo **inter**. Que se le atribuye el significado de cambio y reciprocidad; y a la de **disciplina**, el de conocimiento, de enseñanza, intuición, ciencia, etc. Luego la interdisciplinariedad etimológicamente pudiera ser comprendida como un acto de cambio, de reciprocidad entre las disciplinas o las ciencias, o si se quiere entre las áreas del conocimiento objeto de la disciplinas (Fiallo Rodríguez, J. P. 2001:14).

1.2. Enfoque interdisciplinario de la escuela cubana.

El cúmulo de información que tiene que asimilar y procesar un estudiante de cualquier nivel de enseñanza sobrepasa las posibilidades reales y lógicas que alguien puede imaginar. Las vías 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 interdisciplinar, donde no vea los fenómenos desde un solo punto de vista de determinada ciencia, si no que los vea tal como se manifiestan en la naturaleza, polifacéticos, interdisciplinares y holísticos, afirma el Doctor Jorge Fiallo (2002:2) en una de sus investigaciones.

Son muchos los autores que consideran que la interdisciplinariedad debe verse simultáneamente como un proceso que permite solucionar conflictos, comunicarse, cotejar y evaluar aportaciones, integrar datos, definir problemas, determinar lo necesario de lo superfluo, buscar marcos integradores, interactuar con hechos.

En el glosario de términos de la Educación Avanzada, (1995), Según (Añorga, 1994:21) la interdisciplinariedad se define como: *"la confirmación de un objeto teórico entre dos o más ciencias previas, que llevan a una nueva disciplina particular o cuando se logra la aplicación, a un mismo objeto práctico de elementos teóricos de diferentes asignaturas"*.

El Doctor Jorge Fiallo Rodríguez(2002:3), en sus investigaciones y propuestas con el objetivo de lograr mayor vínculo entre las disciplinas dijo, *"sin lugar a dudas, el especialista del mañana, será el que sabrá cada vez más de un campo cada vez más pequeño, en marcha hacia ese límite último, en el que sabrá todo de nada"* y después aseveró, *"la interdisciplinariedad es un proceso y una filosofía del trabajo, es una forma de pensar y de proceder para enfrentar al conocimiento de la complejidad de la realidad y resolver a cualquiera de los complejos problemas que esta plantea"*.

Para el Doctor Jorge Fiallo Rodríguez (1982:8). Las relaciones interdisciplinarias son una vía efectiva que contribuye al logro de la relación mutua del sistema de conceptos, leyes, teorías que abordan en la escuela. Además, permiten garantizar un sistema general de conocimientos y habilidades, tanto de carácter intelectual como práctico, así como un sistema de valores, convicciones y las relaciones hacia el mundo real y objetivo que le corresponde vivir y en la última instancia, como aspecto esencial, desarrollar en los estudiantes una formación laboral que le permita prepararse plenamente para la vida.

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 (Álvarez Pérez, M. 2004:27).

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 (Álvarez Pérez, M. 2004:27).

La interdisciplinaridad es un proceso y una filosofía de trabajo, es una forma de pensar y de proceder para conocer la complejidad de la realidad objetiva y resolver cualquiera de los complejos problemas que esta plantea (Álvarez Pérez, M. 2004:28).

Para Arantes Fazenda, I(1979:8), la interdisciplinariedad, es una relación de reciprocidad, de mutualidad, que presupone una actitud diferente a ser asumida frente al problema del conocimiento, o sea es una sustitución de una concepción fragmentaria por una unitaria del ser humano. Donde la importancia metodológica es indiscutible, por eso es necesario no hacer de ella un fin, pues la interdisciplinariedad no se enseña ni se aprende, apenas se vive, se ejerce, por eso exige una nueva pedagogía, una nueva comunicación.

El propio Jorge Fiallo (2001:12-13), ha planteado que la interdisciplinaridad es una de las vías para incrementar la calidad de la educación que requieren nuestros países latinoamericanos para sobrevivir al mundo globalizado con todo su caudal de información, fundamentalmente a partir de los medios masivos de comunicación e inclusiva a partir de las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTIC). La única manera de enfrentar este mundo globalizado es con un saber global, refiriéndose al tema Juan Arana de la universidad de Sevilla en Pamplona plantea: *"...el saber no sólo significa poder, sino también libertad, aunque única y exclusivamente cuando se trata de un saber global. Por consiguiente, una sociedad que se dice libre no puede dejar de promover los medios necesarios para que todos accedan al saber global, y la interdisciplinariedad es el primero de tales medios..."* ¿Es posible la interdisciplinariedad? (Arana, J. 2001).

Por ello no es posible seguir pensando con una concepción disciplinaria. La formación integral de nuestros estudiantes (conocimientos, habilidades, valores,

actitudes, sentimientos) necesita de la interdisciplinariedad, vivimos en sociedades en las cuales saber significa poder, en las que la posesión más o menos exclusiva de una porción significativa de ese *saber-poder* es tanto condición de supervivencia como llave del éxito y la prosperidad. Cada día más el hombre que vive en el siglo XXI, requiere que lo enseñemos ha aprender, ha ser críticos, reflexivos, dialécticos, a tener un pensamiento de hombres de ciencia, y ello es posible lograrlo, traspasando las fronteras de las disciplinas.

Haciendo un análisis de las disímiles definiciones de Interdisciplinariedad dados por investigadores, pedagogos, científicos, etc, la Doctora Martha Álvarez Pérez (2004:47-48) dijo, *“Interdisciplinar es la realización de nexos, vínculos de interrelación y de cooperación entre las disciplinas debido a objetivos comunes que conforman y conducen a una organización más integrada de la realidad”*.

La integración de las diferentes disciplinas en la escuela tiene que lograrse mediante las relaciones interdisciplinarias, donde de manera sistemática se cumpla con el principio de la sistematicidad de la enseñanza, asegurando el reflejo consecuente de las relaciones objetivas vigentes en la naturaleza y en la sociedad, mediante el cumplimiento curricular y el plan de estudio de la escuela actual.

La formación y preparación interdisciplinar de los docentes requiere de un profundo análisis de los contenidos que se vayan a impartir, donde tiene que reinar la colaboración entre las personas responsables para llevar a cabo esta actividad y el vínculo y nexo entre las materias. No es una cuestión teórica, es ante todo una práctica y se perfecciona con ella. Todo eso es necesario para el desarrollo del proceso docente educativo y para la creación de modelos más explicativos de la compleja realidad que un enfoque interdisciplinar nos ocultaría.

A nivel didáctico la interdisciplinariedad debe revelarse en el sistema de sus componentes internos:

- El problema: Situación inherente al objeto y que induce a la necesidad de darle solución.
- El objeto: Es la parte de la realidad portador del problema.
- El objetivo: Aspiraciones a lograr.

- El contenido: Son los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que deben ser aprendidos por el estudiante.
- El método: Es la vía, el modo de acción.
- El medio: Es el soporte material.
- Las formas: Es como organizar el trabajo.
- La evaluación: Comprobación del nivel alcanzado.

De la anterior relación se desprenden las leyes de la didáctica que establece que:

1era ley: Establece la relación del proceso con el medio (problema, objeto, objetivo).

2da ley: Establece la relación interna dentro del proceso (objetivo, contenido, medios, métodos, formas y evaluación).

La didáctica tiene relación con el resto de las esferas de la actividad humana, social, política, ideológica y económica por lo que se necesita de cooperación, reflexión y transformación interdisciplinaria educativa.

Para lograr una correcta interdisciplinaria es necesario tener en cuenta la metodología establecida para esto:

1. Determinación del marco referencial.
2. Precisión del problema objeto de trabajo interdisciplinario.
3. Determinación de las vías didácticas para la solución del problema objeto de trabajo interdisciplinario.
4. Valoración de los resultados del proceso interdisciplinario.

Existen diferentes criterios o conceptualizaciones relacionados con el proceso interdisciplinario que es oportuno referir por la validez teórica de este trabajo. Estos criterios han dado lugar a distintas clasificaciones de la interdisciplinaria, algunas de las cuales, en su esencia, difieren poco entre sí o son equivalentes.

Para Guy Michaud (citado por Torres J., 1994), la interdisciplinaria es la integración de métodos y conceptos de distintas disciplinas. Establece cuatro niveles de interdisciplinaria:

1. Multidisciplinaria: un conjunto de disciplinas que se ofrecen simultáneamente, sin explicitarse las posibles relaciones entre ellas.
2. Pluridisciplinaria: yuxtaposición de varias disciplinas normalmente a igual nivel jerárquico. Esta agrupación mejora las relaciones entre ellas. Es más bien una práctica educativa.

3. Interdisciplinariedad: interacción entre dos o más disciplinas. Esta interacción puede ir desde la simple comunicación de ideas hasta la integración mutua de conceptos, metodologías, la organización de investigaciones y la enseñanza en un campo más bien grande.
4. Transdisciplinariedad: coordinación de todas las disciplinas en el sistema de educación e innovación sobre la base de una axiomática generalizada y la aparición de su modelo epistemológico. Ej. La Antropología, considerada como “la ciencia del hombre y sus logros”.

Jean Piaget, (citado por Torres J., 1994 y Ander-Egg E., 1994), critica las enseñanzas fragmentadas que apuntan a una especialización que prepara mal a los futuros investigadores. La enseñanza interdisciplinar debe favorecer las colaboraciones e investigaciones interdisciplinarias.

Para Piaget existen los siguientes niveles de colaboración e integración:

- 3 Multidisciplinariedad: Nivel inferior de integración. La interacción no modifica las disciplinas ni las enriquece. Solo hay intercambios de informaciones. Corresponde a la primera etapa de una investigación y no implica que se pase a otros modos de cooperación.
- 4 Interdisciplinariedad: Hay cooperación entre varias disciplinas e interacciones que provocan enriquecimientos mutuos.
- 5 Transdisciplinariedad: Etapa superior de integración. Construcción de un sistema total que no tuviera fronteras sólidas entre las disciplinas.

La clasificación quizás más conocida y divulgada es la de la UNESCO presentada durante el simposio de Bucarest en 1983:

1. Multidisciplinariedad: El nivel más bajo de coordinación. La comunicación entre las disciplinas es casi nula. Grupo de materias ofrecidas con el objetivo de mostrar algunos de sus elementos comunes pero sin explicitar sus relaciones.
2. Pluridisciplinariedad: (codisciplinariedad para algunos autores). Forma de cooperación entre disciplinas cercanas. Un intercambio de comunicaciones, de acumulación de conocimientos, producido a igual nivel jerárquico. No hay modificación interior de las disciplinas producto de esta relación. Se produce una unificación del conocimiento de distintas disciplinas, sin perder lo específico de cada una de ellas.
3. Disciplinariedad: cruzada. Relaciones basadas en posiciones de fuerza. Una disciplina se impone, domina a las otras. La axiomática de una de las disciplinas se impone a las demás. Se evidencia en el reduccionismo de algunas especialidades que pretenden explicar fenómenos sociales o naturales desde sus posiciones.

4. **Interdisciplinariedad:** Se establece una interacción e intercambio entre las distintas disciplinas que provoca un enriquecimiento mutuo, modificación en sus marcos conceptuales, metodologías de investigación, etc. Las relaciones son de equilibrio.
5. **Transdisciplinariedad:** Nivel superior de interdisciplinariedad. Concibe una relación entre disciplinas tal que las supera. Surge una macrodisciplina. Esta perspectiva está presente en los marcos teóricos de la teoría de sistemas, del estructuralismo y del marxismo. Este nivel es denominado también “metadisciplinariedad”, “supradisciplinariedad”, “transespecialidad”, ”omnidisciplinariedad” y otros.

Por su parte, L. D'Hainaut (1980) plantea tres perspectivas de la enseñanza:

1. **Intradisciplinaria:** Si se enseñan los distintos principios y conceptos dentro de una disciplina.
2. **Interdisciplinaria:** Si los principios se enseñan, a partir de las múltiples aplicaciones y facetas de cada principio mediante las disciplinas en que son aplicables.

Pluridisciplinaria o temática: Escoger situaciones que conjugan principios y conceptos determinados por la situación. Es sinónimo, a nuestro entender, de los que otros autores denominan “globalización” o “enfoque globalizador” (Torres J., 1994).

La educación en nuestro país tiene la obligación de formar un hombre nuevo logrando un correcto desarrollo integral, armónico y multifacético de la personalidad. Por ende los procesos pedagógicos tienen ante todo la tarea de devolver al hombre su papel protagónico y permitir la concreción y la transformación de la información en contenidos (conocimientos, habilidades, valores, sentimientos) y por ello debe ocupar un primer plano en las prioridades políticas e ideológicas de forma consecuente.

El enfoque disciplinar, que significa, “la parcelación del saber, el conocimiento encasillado en estancos”, constituye un freno en la formación del hombre que necesitan nuestra sociedad, por lo tanto estamos obligados a romper estos esquemas y proyectarnos correctamente, hacia la interdisciplinariedad.

Este proceso de interdisciplinariedad, es un tema que se impone en cualquier proceso científico-tecnológico del mundo de hoy, a lo cual los pedagogos no pueden permanecer ajenos. Referido a la educación, se trata de que el proceso de enseñanza aprendizaje que se desarrolla en nuestro país sea por vías escolarizadas o no, permita que los conocimientos no continúen adquiriéndose de forma parcializada o en estancos, si no de forma integrada para que los

estudiantes comprendan el carácter holístico de la compleja realidad, lo que implica una transformación profunda en los métodos de enseñanza que requiere de cambios de actitud y de las relaciones entre los docentes y entre estos y los estudiantes.

Las diferentes disciplinas hoy en día tienen un gran volumen de contenidos, por tanto desmenuzarlos, integrarlos y agruparlos, requiere de una colosal tarea, no resulta tan fácil como cualquiera pudiera pensar.

Llevar a la práctica cambios novedosos, requiere enfrentar dificultades cuyas raíces llegan a lo más profundo de lo ya versado. El trabajo disciplinar actual basado en la formación y preparación de los profesores por especialidades encuentran cambios novedosos en las tecnologías y los procesos investigativos que presuponen interdisciplinar como única vía de solución que permita integrar a los estudiantes a la vida e incrementar la calidad de la educación que reciben contribuyendo a formar la personalidad integral y armónica que se necesita en función de la sociedad que requieren nuestros países.

La interdisciplinariedad, supone un proceso de enseñanza aprendizaje donde no se propongan contenidos adicionales o yuxtapuestos, sino que se procure establecer conexiones y relaciones de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de conductas, sentimientos, valores morales humanos en integridad y permanente cambios. Este tratamiento integrador de los contenidos exige un enfoque interdisciplinario. Integrar es un proceso lento y más que un resultado del profesor es un resultado del alumno.

Al trabajar sobre la base de la elaboración de los programas de las disciplinas donde se reflejan los objetivos generales y contenidos en términos de conocimientos, habilidades, valores, actitudes etc, que darán cumplimiento a estos objetivos es donde se requiere un profundo y riguroso trabajo interdisciplinario por parte de los docentes, pues hay que tener presente lo que se quiere lograr con los recursos y posibilidades que se disponen o que puede proporcionar otra asignatura a los efectos de la clase u otra actividad en cuestión.

Se requiere del especialista un dominio total de su disciplina y un conocimiento aceptable de las otras que conforman el currículo del nivel, para que se puedan establecer las relaciones interdisciplinarias de manera multifacética.

Es importante, la interpretación única de los conceptos científicos y del desarrollo de habilidades y hábitos a lograr en nuestros estudiantes. Los materiales docentes que se elaboren no pueden tener divergencias al abordar diferentes y determinados contenidos, deben guiarse por los requerimientos metodológicos generales planteados en el proceso de enseñanza, a la cultura de la lengua materna, la de los cálculos matemáticos, al trabajo con la simbología y de las abreviaturas de las magnitudes aceptadas y adoptadas por el sistema internacional de unidades, a fin de hacer coherente el proceso de aprendizaje de nuestros estudiantes.

Los órganos técnicos y de dirección juegan un papel rector en estas transformaciones porque es donde se proponen, se analizan y se autoriza la ejecución de las consideraciones, teniendo presente que los maestros y profesores son los promotores de la práctica verdaderamente interdisciplinaria.

El éxito de la labor educacional se decide en la institución escolar, con el aporte integrador de todos los factores señalados.

Existen consideraciones para hacer posible la interdisciplinariedad en la práctica educativa, ellas son:

1. Cada profesor debe dominar su disciplina.
2. Tiene que existir comprensión e interés por el docente para llevar a cabo la interdisciplinariedad.
3. Es requisito indispensable un eficiente trabajo metodológico en la institución.
4. Los órganos de dirección y técnicos tienen que desempeñar un papel predominante en la dirección del trabajo metodológico.
5. Todos los factores comunitarios que influyen en el proceso docente educativo que se desarrolla en la escuela tienen que aunar sus esfuerzos alrededor del Diseño Educativo Escolar.

6. Las Universidades y los Institutos Superiores Pedagógicos tienen que preparar a los docentes mediante los estudios de pregrados en más de una especialidad y ofrecer estudios de profundización (postgrado) a los profesores en ejercicios en los que se desarrolle el enfoque interdisciplinar como filosofía de trabajo.

Se consideran ventajas de la enseñanza basada en la interdisciplinariedad según las investigaciones del Doctor Jorge Fiallo (2002:8,9) las siguientes:

1. Elimina las fronteras entre las disciplinas, erradicando los estancos en los conocimientos de los estudiantes, mostrándole la naturaleza y la sociedad en su complejidad e integridad.
2. Aumenta la motivación de los estudiantes, al poder aplicar sus conocimientos en diferentes temas de las variadas disciplinas.
3. El estudiante asimila menos conceptos, pues estos son más generales (disminuye el volumen de información a procesar y a memorizar).
4. El estudiante desarrolla más las habilidades intelectuales, prácticas y de trabajo docente, al aplicarlas a diferentes disciplinas que se imparten en las distintas actividades docentes y extradocentes.
5. Se forman normas de conductas que se convierten en hábitos al lograr la acción coherente y sistemática de todas las influencias educativas potenciales de la institución escolar, acorde con el sistema de valores que requiere la sociedad.
6. Educa un pensamiento más lógico, reflexivo e integrador reflejando la complejidad de la propia naturaleza y de la sociedad.
7. Exige y estimula un eficiente trabajo metodológico de los departamentos, claustros y colectivos de grados.
8. Despierta el interés de los profesores por la investigación y búsqueda de conocimientos al sentir la necesidad de integrar los contenidos de las diferentes disciplinas.
9. Propicia mejores relaciones de trabajo en el colectivo de docentes de la institución escolar.

La interdisciplinariedad no niega las disciplinas, sino que establece una relación dialéctica entre ellas.

Desde el curso escolar 1999-2000, los programas directores se implementaron a partir del trabajo metodológico que se desarrollan en las escuelas, de la preparación de las clases y de los propios sistemas de clases que se elaboran.

Con la existencias de estos programas directores con contenidos de disciplinas tales como: Matemática, Lengua Materna e Historia, se aspira a que cualquiera que sea la disciplina que se imparta, el profesor tenga presente en cada una de las actividades que desarrolle frente al alumno, los objetivos formativos generales que se formulan para el nivel, así como los objetivos formativos que se formulan para cada grado y de esta manera contribuir a formar una cultura más integral y completa en cada una de estas ciencias y propiciar el cumplimiento del fin de nivel.

1.3- Fundamentos filosóficos y psicopedagógicos en el contexto interdisciplinario.

Teniendo en cuenta las diferente corrientes y tendencias pedagógicas este trabajo está concebido dentro de la corriente pedagógica social socialista con la teoría psicológica Histórico -cultural del aprendizaje de L.S.Vigotsky.

Sus ideas en cuanto al origen de la actividad psíquica interna a partir de lo externo, difieren fundamentalmente de las concepciones teóricas que sustentan otros autores coetáneos con él. Estas ideas surgieron del análisis de los detalles de la actividad específicamente humana: la actividad laboral, productiva que se realiza por medio de los instrumentos y se desarrolla solo en condiciones de cooperación y comunicación humana, es decir una actividad primariamente social. En correspondencia con lo antes expresado Vigotsky destacó dos maneras fundamentales interrelacionadas que deben servir de fundamento a la ciencia psicológica. Ellas son, la estructura "instrumental" de la actividad humana y su inclusión en un sistema de interrelaciones con otras personas. Estos dos momentos, también determinan las particularidades de los procesos psicológicos en el hombre. Los instrumentos canalizan la actividad del hombre, no solo con respecto al mundo de los objetos, sino también al mundo de las personas. Gracias

a ello, la actividad humana entraña en sí la experiencia de la humanidad, de donde se desprende, que los procesos psíquicos humanos y sus funciones psicológicas superiores, adquieren una estructura que tiene en calidad de eslabón obligatorio, los medios y métodos transmitidos de generación en generación, en el acontecer histórico social de la humanidad, durante el proceso de colaboración, de comunicación humana (Leontiev, A. L.1982:78) .

Trabajando sobre la base de las ideas psicológicas de Vigotsky, no es posible considerar al conocimiento como un ente propio de la actividad de individuos aislados (conocimiento individual), sino como el resultado de la actividad humana de varios individuos que interactúan bajo la dirección de un docente.

Vigotsky, L. S. (1987:233) planteaba que *“cualquier función en el desarrollo cultural del niño aparece en escena dos veces, en 2 planos: primero como algo social, después como algo psicológico, primero como categoría interpsíquica, después dentro del niño como una categoría intrapsíquica”*.

No se puede obviar que en el proceso de enseñanza aprendizaje en la escuela transcurre en grupos de estudiantes que interactúan entre sí y que además tienen una vivencia, los conocimientos que emergen no son sólo el resultado del pensamiento individual aislado de cada miembro de un grupo, sino también de la interacción de éstos y con la sociedad en el transcurso de sus vidas. En la teoría psicológica de Vigotsky se han utilizado varias categorías para explicar este fenómeno en términos del desarrollo ante la resolución de problemas (1989).

El proceso de enseñanza en la escuela debe estar guiado a la resolución de problemas, las ideas de Vigotsky pueden ser utilizadas para fundamentar una diferenciación entre el

conocimiento que puede adquirir el alumno por sí solo del que puede adquirir con la ayuda de alguien. La brecha entre ambos niveles se puede caracterizar por la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) introducida por él como: *"La distancia entre el nivel de desarrollo, lo que sabe, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo próximo, lo que puede llegar a saber, determinado a través de la resolución de unos problemas bajo la guía o mediación de un adulto o en colaboración con otro niño más capaz"* (Vigotsky, L. S. 1989:297).

Se toma como referente teórico fundamental en este trabajo la psicología marxista, desarrollada por varios autores soviéticos y cubanos y adopta la definición de personalidad establecida por V, González Maura y otros (1995:52), para ellos, la personalidad es *"...un sistema de formaciones psicológicas de distinto grado de complejidad que constituye el nivel regulador superior de la actividad del individuo."*

Se desea destacar en la definición de este concepto dos cuestiones, primeramente el carácter sistémico - estructural de la personalidad, o sea, que al abordar la misma, es imposible separar arbitrariamente el fenómeno estudiado, (proceso, propiedad, cualidad) de la personalidad en su conjunto, de su dirección, del sistema de sus actitudes, ante la realidad de sus actos y sentimientos; en segundo orden, resaltar además, el carácter activo de la personalidad

humana, el hecho de que la personalidad se forma y se desarrolla en la actividad social es aceptado unánimemente en la psicología marxista y este enfoque ha permitido hacer grandes progresos en el desarrollo de la misma; para los propósitos que mueven este trabajo, el autor ha tomado varios aspectos de la teoría de la actividad, uno de los aspectos básicos de la mencionada corriente psicológica, que tomó cuerpo en los trabajos de A. L. Leontiev y los continuadores de su obra. De la mencionada teoría tomamos la forma de concebir la estructura de la actividad, que se toma como marco de referencia para la concepción de la propuesta, aunque se reconocen y tienen en cuenta los criterios acerca de esta teoría por parte de algunos autores extranjeros y cubanos entre los que se destaca Fernando González Rey.

La relación interdisciplinaria, como se ha concebido en este trabajo, contribuye el logro de un aprendizaje significativo y mediante éste, puede convertirse en un factor motivacional.

En la esfera reguladora de la personalidad se centra la atención en las transformaciones que sufre el pensamiento, al respecto se ha planteado: *“La particularidad principal en el desarrollo del pensamiento es el dominio del pensamiento abstracto (...) el pensamiento se vuelve más lógico y fundamentado, se desarrolla la capacidad de analizar, comparar y generalizar de forma independiente; se manifiesta mucho la tendencia a penetrar en la esencia del fenómeno, comprender su causa, establecer la relación entre los distintos objetos,”*(Gavrilenko, V:1988)

Las características del desarrollo psíquico en gran medida en la adolescencia, son de gran importancia a la hora de concebir y desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje en general y de las Ciencias Exactas en particular. Las regularidades esenciales que deben ser asimiladas durante el tratamiento de las leyes todas requieren de una considerable capacidad de análisis por parte del estudiante para separar mentalmente el comportamiento de los parámetros involucrados.

Estas regularidades, deben ser expresadas matemática y físicamente y expuestas mediante la Informática, y los modelos necesarios para ello, de ahí, que cuando el estudiante está asimilando los contenidos de las disciplinas, está poniendo en práctica la transferencia y la generalización de los conocimientos adquiridos en ellas, con un elevado nivel de abstracción.

Con relación a esto, las palabras de L.S Vigotsky (1998:50), se consideran muy esclarecedoras, cuando puntualiza: “La dificultad mayor es la aplicación de un concepto, finalmente aprendido y formulado en un nivel abstracto, a nuevas situaciones concretas que puedan ser consideradas en estos términos abstractos, un tipo de transferencia que, usualmente se domina solo hacia el final del período adolescente. La transición de lo abstracto a lo concreto resulta tan ardua para el joven, como la primera transición de lo concreto a lo abstracto,...”.

La aplicación consciente de la Ciencia Informática para impartir contenidos matemáticos y físicos, es una tarea ardua para los profesores

de preuniversitario, que requiere por lo tanto, de una cuidadosa preparación y planificación interdisciplinar. De ahí, que se propongan actividades que resuelvan esta problemática.

En la didáctica de las ciencias, las tendencias modernas consideran fundamental el desarrollo de la capacidad de los estudiantes para el planteamiento de suposiciones e hipótesis, como aspecto esencial que ha de permitir la apropiación de los métodos de la ciencia y de una forma de pensar auténticamente científica.

Los conocimientos de las Ciencias Exactas que se imparten en preuniversitario se caracteriza por su rigurosidad en su estructura lógica. Los estudiantes tienen que ser forzados a memorizar por separado, sin embargo los contenidos estudiados en Matemática y Física, cuya esencia se expresa simbólicamente con ecuaciones y gráficos puede visualizarse y

transformarse haciendo uso de la Informática ya sea desde su graficación propiamente dicha o haciendo referencia a los software educativos diseñados para el estudio de las diferentes disciplinas. Es por eso que defendemos el enfoque interdisciplinar entre las asignaturas correspondientes a las Ciencias Exactas, pues, una memorización significativa de los aspectos esenciales mencionados, podría contribuir mucho a la estructuración sistémica de los conocimientos.

Cuando se pretende desarrollar la memoria, juega un papel fundamental, la función del profesor en la organización y estructuración del contenido. Al trasmitirle a los alumnos un conjunto de hechos disgregados e inconexos su asimilación se tornará difícil, pero si se logra establecer los elementos esenciales del contenido dentro de cada asignatura lo que

algunos autores han llamado nodos cognitivos, se explicita la relación de dichos nodos entre sí y con los demás elementos, así como la relación entre los nodos de diferentes asignaturas, se habrá dado un paso decisivo hacia la memorización significativa.

Las habilidades cognoscitivas se refieren fundamentalmente, a los procedimientos que se aplican para conocer la realidad, para determinar sus peculiaridades, para establecer los nexos, las regularidades y las leyes que caracterizan los objetos, fenómenos y procesos de la realidad. Lo dicho implica la necesidad de lograr coordinación entre los docentes responsabilizados con la enseñanza en las diferentes disciplinas, para colegiar en los diferentes espacios (claustrillos, reuniones de departamento, colectivos de disciplinas, etc), las actividades y acciones que permitan optimizar el proceso de desarrollo de habilidades.

En Cuba se han realizado esfuerzos dirigidos a materializar la idea de interdisciplinar, es significativo lo establecido por diferentes investigadores en relación con las habilidades generalizadas que predominan en la enseñanza de la Matemática. Estas habilidades específicas son:

- Calcular;
- Evaluar;
- Simplificar;
- Resolver ecuaciones;
- Descomponer en factores;
- Relacionar gráficos y propiedades.

También se establecen las invariantes funcionales que intervienen en cada una de estas habilidades, analicemos una de ellas, por ejemplo, la habilidad relacionar gráficos y propiedades, incluye:

- Identificar la relación entre el gráfico y la propiedad.
- Reconocer el comportamiento en el gráfico.
- Concluir con la propiedad.

Como puede apreciarse, muchas de estas acciones son ampliamente utilizadas en las asignaturas de Informática y Física. De ahí la necesidad de sistematizar, no solo la formación de las acciones dentro de cada asignatura, sino lograr su

generalización, interdisciplinar siempre que existan puntos comunes entre dos o más materias afines.

De suma importancia es la preparación de los docentes por el área de conocimiento, para llevar a la práctica la vinculación interdisciplinaria y cuando se trata del de Ciencias Exactas, para impartir los contenidos de Matemática y Física, pudieran hacerse usando la Informática como ciencia y como una herramienta de gran utilidad.

Si se quiere relacionar gráficos y propiedades de funciones, la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe se ha pronunciado en los siguientes términos: *“Las representaciones gráficas y las estadísticas son importantes, tanto en Matemática como en Física. Es uno de los puntos en que la interrelación es más notoria y conveniente. Los profesores de ambas disciplinas deben abundar en ejemplos de representaciones gráficas de funciones, recolección y graficado de datos, construcción de histogramas, etc. El profesor de Matemática debe enseñar a graficar modelos de funciones, el profesor de Física debe enseñar a descubrir la mejor función aproximante, a partir de tablas o datos experimentales (...) .Para las clases de Matemática, el uso de gráficos con interpretación Física es una motivación, y para las clases de Física, la reducción del problema al estudio del comportamiento de una función Matemática, ayuda a ver mejor el comportamiento global y facilita la formulación de las leyes.”*(UNESCO: 1979)

“Un ejercicio que usted resuelva puede ser modesto, sencillo, pero si exige su imaginación y si lo resuelve con sus propias fuerzas, entonces puede experimentar la tensión del intelecto que lleva hacia un descubrimiento y sentirse orgulloso de su éxito. Estas emociones, vividas, pueden hacer surgir el gusto hacia el trabajo intelectual y dejar una marca indeleble en el intelecto y el carácter”(F, Muñoz, 1985:44).

La personalidad funciona como una integridad, cuando aprendemos, nos implicamos globalmente en la asimilación del contenido, pero, esta implicación será más rica y profunda, en la medida que podamos establecer relaciones interdisciplinarias entre el contenido objeto de estudio y algunas de las estructuras cognitivas que desempeñan una importante función reguladora dentro de la jerarquía motivacional de la personalidad. Cuando el estudiante es colocado ante una situación problemática, que pone de manifiesto la limitación de sus conocimientos; es capaz de asimilar dicha contradicción y convertirla en un problema para él, y bajo la acertada dirección del profesor, la resuelve, es muy probable que se convenza de lo útil y necesario que le es el estudio y surja en él la necesidad de continuar profundizando en el problema que acaba de resolver.

La interdisciplinariedad es fundamental para la resolución de problemas de las ciencias y de la vida cotidiana. Esto se logrará cuando se convierta en regla y no en excepción para ellas y cuando el profesor sea capaz de explicitar esta relación a través de esta posibilidad.

1.4. Fundamentos normativos de la propuesta de actividades metodológicas de carácter interdisciplinar.

Las precisiones para el desarrollo del trabajo metodológico en el Ministerio de Educación y en particular en los preuniversitarios están regido por varios documentos básicos que lo norman ellos son: Resolución Ministerial N°.85/99, Carta Circular 01/2000, RM 106/2004 y la Carta Circular 10/2005. En la primera se contemplan regularidades dirigidas a la optimización del proceso docente

educativo para así elevar la calidad de la educación y se define como : *“el sistema de actividades que de forma permanente se ejecuta con y por los docentes en los diferentes niveles de educación, con el objetivo de elevar su preparación político-ideológica, pedagógica-metodológica, científica para garantizar las transformaciones dirigidas a la ejecución eficiente del proceso docente educativo, y que en combinación con las diferentes formas de la superación profesional y postgraduada permitan alcanzar la idoneidad de los cuadros y del personal docente.”*

Con la puesta en vigor de la Carta Circular 01/2000 no se deroga la RM 85/99, lo que se trató de hacer algunas precisiones con el propósito de mejorar la calidad de la clase. En ella se puntualiza que: *“el trabajo metodológico es el conjunto de acciones que se desarrollan para lograr la preparación del personal docente, controlar su autosuperación y colectivamente elevar la calidad de la clase. Se diseña en cada escuela, en correspondencia con el diagnóstico realizado a cada docente. Su efectividad se controla mediante la participación directa de los dirigentes y metodólogos...”*

En el curso 2004-2005 se dicta la Resolución Ministerial No.106 del Ministerio de Educación, donde se indican modificaciones relacionadas con la Carta Circular 01/2000, se propone adicionar en el primer concepto referido a una buena clase *“la utilización eficiente de la televisión, el video y la computación como medios de enseñanza”* y en el cuarto concepto sobre el trabajo metodológico sustituirlo por trabajo científico-metodológico, entendiéndose como *“el análisis de los resultados obtenidos en el proceso docente educativo y la búsqueda de las causas que generan los problemas en cada centro por la vía del trabajo investigativo y la demostración de cómo perfeccionarlos”*(RM 106/2004 del MINED). Con esto se le confiere una mayor amplitud a la concepción del trabajo metodológico como senda para la formación permanente del docente.

En el curso 2004-2005 se precisan cuestiones para el trabajo que deben hacer los cuadros de dirección y metodólogos para el mejoramiento de la labor educacional, dictándose entonces la Carta Circular No. 10/2005 del MINED.

Mesa Carpio, N y Salvador Jiménez, R. L(2007: p.18). Sintetizan que dada a las definiciones que aparecen en estos documentos el trabajo metodológico se define como:

- Trabajo científico metodológico.
- Una de las acciones dentro del proceso de optimización de la enseñanza que permite alcanzar la idoneidad de los docentes.
- Un tipo de actividad de carácter permanente, sistémica y concreta donde participan docentes y directivos.
- Su propósito es elevar la calidad de los docentes en los aspectos políticos ideológico, científico teórico y pedagógico metodológico para que dirijan eficientemente el proceso de enseñanza aprendizaje con los alumnos.
- Una actividad predominantemente colectiva.
- Proceso de dirección.
- Partes de las prioridades a atender en cada enseñanza, del diagnóstico del nivel en que se encuentra el colectivo para darle cumplimiento y de las metas precisadas en el convenio colectivo de trabajo y en los planes individuales.

El docente en su desempeño de la práctica profesional pedagógica debe cumplir cabalmente con sus funciones y un papel fundamental en esto le corresponde al trabajo metodológico, puesto que constituye la vía fundamental de preparación de ellos con vista a alcanzar la apropiación del modo de actuación profesional.

Afirman Mesa Carpio, N y Salvador Jiménez, R. L(2007: p.23), que el trabajo metodológico en el Departamento Docente de la institución preuniversitaria es un proceso de interacción entre docentes, entre estos y el contenido de las Ciencias de la Educación y de las asignaturas que desarrollan, proceso que tiene lugar en la actividad, con el empleo de diferentes métodos, medios y formas que contribuyen a la preparación del docente para el desempeño de las funciones profesionales, en los diferentes contextos de actuación profesional.

El trabajo metodológico no es espontáneo, es una actividad planificada y dinámica. Entre sus elementos predominantes se encuentran: el diagnóstico, la demostración, el debate científico, el control y la evaluación. Debe concebirse en

forma de sistema lo cual estará definido por los objetivos a alcanzar y la articulación entre los distintos tipos de actividades metodológicas que se ejecuten para darle cumplimiento.

La célula básica del trabajo metodológico en los centros docentes lo constituye el departamento, también se considera esenciales el claustro, el consejo técnico, el claustrillo y el colectivo de asignatura.

El contenido del trabajo metodológico se orientará para lograr la integralidad del proceso docente educativo, a través de un correcto trabajo político e ideológico, de una eficaz utilización de los métodos y procedimientos de dirección del aprendizaje, del vínculo adecuado del estudio con el trabajo, de la concreción acertada de los ejes transversales y el nexo interdisciplinario entre las asignaturas del departamento.

Durante la realización del trabajo metodológico en el departamento, los docentes aprenden, allí tienen espacios de intersujetividad en los cuales interactúa con objetos, utilizando instrumentos, especialmente el lenguaje, transformándolos y transformándose así mismo. El jefe de Departamento Docente es quien proyecta el desarrollo de las actividades metodológicas, a partir de una caracterización que tiene en cuenta el desarrollo alcanzado por cada uno de los integrantes.

El trabajo metodológico se realiza mediante las actividades siguientes:

- Las reuniones metodológicas.
- Las clases metodológicas.
- Las clases demostrativas.
- Las clases abiertas.
- La preparación de las asignaturas.
- El control de las actividades docentes y extradocentes.

Las formas para realizar el trabajo metodológico se interrelacionan entre sí, constituyendo un sistema y su relación está en correspondencia con el objetivo a lograr, las necesidades del personal docente, el lugar donde se realizan, así como las condiciones existentes. La selección de estas formas debe ser flexible y debe tener un carácter diferenciado. La efectividad de las formas seleccionadas se valorará, fundamentalmente, por los resultados concretos alcanzados por el personal docente en el desempeño de sus funciones profesionales.

En las bibliografía consultadas se expresan los rasgos que distinguen a cada una, a continuación se contextualizan para la educación media superior.

La reunión metodológica: Es una actividad en la que a partir de uno de los problemas del trabajo metodológico, se valora sus causas y posibles soluciones, fundamentando desde el punto de vista de la teoría y la práctica pedagógica las alternativas de solución a dicho problema. En la reunión metodológica se produce una comunicación directa y se promueve el debate para encontrar soluciones colectivas al problema.

Las reuniones metodológicas las ejecuta un directivo de cualquier nivel que esté capacitado y domine la actividad (director, subdirector, jefe de departamento, profesor principal de una asignatura). Son efectivas para abordar aspectos del contenido y la metodología de los programas de las diferentes asignaturas, con el propósito de elevar el nivel científico-teórico y práctico-metodológico del personal docente, también para el análisis de las experiencias obtenidas, así como los resultados en el control del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dentro de los temas que pueden tratarse en las reuniones metodológicas se encuentran:

- Dirección del aprendizaje.
- Dificultades en la docencia que influyen en el aprendizaje de los estudiantes en una o varias asignaturas.
- Los niveles de desempeño cognitivo.
- Efectividad del trabajo metodológico realizado.
- Planificación, desarrollo y control del trabajo en general.
- Métodos más eficaces en el trabajo educativo.
- Vínculo interdisciplinario.
- Perfeccionamiento de la utilización de los medios de enseñanza. (TV, Vídeo y software educativo)
- Planificación y organización de la evaluación del aprendizaje.
- Resultados de trabajos científicos sobre temas en los que debe profundizar el colectivo. (Temas de las Tesis de Maestría), etc.

Las clases metodológicas: Permiten presentar, explicar y valorar el tratamiento metodológico de una unidad del programa, en su totalidad o parcialmente, con vistas a preparar los objetivos, métodos, procedimientos, medios de enseñanza y

evaluación del aprendizaje que se utilizará en el desarrollo de los contenidos seleccionados (conocimientos, habilidades, valores, normas, etc) que permitan vincular la asignatura o conjunto de ellas con otros problemas. La tarea esencial consiste en analizar y aplicar con los docentes en colectivo, las formas más adecuadas que se pueden emplear para lograr una buena calidad en el proceso pedagógico.

La finalidad de la clase metodológica es definir la concepción y enfoque científico que debe dársele a una unidad o tema del programa, orientar el sistema de clases, así como los métodos y procedimientos más recomendables para el desarrollo de las clases, establecer los vínculos interdisciplinarios entre diversos contenidos, destacar los contenidos que pueden presentar mayores dificultades para la comprensión de los alumnos en función del diagnóstico elaborado, definir los medios convenientes como soporte material de los métodos a utilizar, orientar las distintas formas de evaluación del aprendizaje a aplicar, siempre teniendo en cuenta el papel protagónico que juega el alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La preparación de la clase metodológica es una fase esencial a tener en cuenta, y debe estructurarse sobre la base del programa de la asignatura o asignaturas. Debe hacerse sobre la base de la selección de las unidades complejas, que requieren mayor cuidado y vigor en su preparación, o que pueda ofrecer dificultades para la apropiación de conocimientos y habilidades que deben desarrollarse a partir del trabajo interdisciplinario.

La clase metodológica se puede aplicar a una unidad completa o una parte de ella, lo esencial es seleccionar con ejemplos los momentos o las partes fundamentales de algunas de las clases del sistema que se está analizando, donde se sugieren los mejores métodos, procedimientos y otros aspectos dentro del tratamiento metodológico correspondiente.

Las líneas fundamentales del tratamiento metodológico se llevan a las clases metodológicas como proposiciones con una fundamentación pedagógica, que son enriquecidas a partir de la discusión colectiva y la toma de posición del que dirige la actividad.

Para la preparación de la clase metodológica debe elaborarse un plan general de la misma en el cual deben aparecer los siguientes aspectos:

- Profesor que la impartirá.
- Objetivos que se proponen cumplir con el desarrollo de la clase metodológica.
- Asignatura de que se trata.
- Total de horas-clases que tiene la unidad o grupos de clases que se seleccionan.
- Análisis del sistema de objetivos (educativos e instructivos) que se plantean en la unidad escogida.
- Esquemas de contenido de cada clase de la unidad seleccionada con sus correspondientes objetivos a cumplir, métodos, procedimientos, medios de enseñanza y técnicas de evaluación que se utilizarán en cada una de ellas.
- Bibliografía para uso del profesor y para uso del alumno.

A este plan se le puede adicionar una de las clases de la unidad planificada y en ese caso se debe explicar y discutir todas sus variantes para que sirva de ejemplo a los maestros y profesores.

Después de la clase se debe realizar un intercambio profundo, analizar cada una de las cuestiones propuestas, pedir aclaraciones y elaborar de manera colectiva aquellas cuestiones que constituirán modos de actuación profesional que elevarán la efectividad del trabajo docente-educativo.

Para las clases metodológicas se pueden usar temas como:

- La utilización del software, videos, clases televisivas, etc.
- La integración entre las disciplinas(interdisciplinariedad).
- El tratamiento a los diferentes niveles de desempeño cognitivo.
- Tareas de aprendizaje desarrollador.

De este trabajo colectivo surge el tratamiento metodológico que se dará al sistema de clases que componen la unidad y los objetivos de EMC.

Las clases demostrativas: Se seleccionan del sistema de clases analizadas en la clase metodológica donde se pone en práctica el tratamiento metodológico discutido para la unidad en su conjunto y se demuestra cómo se comportan todas

las proposiciones metodológicas hechas ante un grupo de alumnos(en el aula).Tienen como objetivo ejemplificar de forma concreta todas las recomendaciones planteadas, teniendo en cuenta la complejidad e importancia de la misma. Debe participar en esta clase todos o al menos la mayoría de los docentes, por lo que hay que tomar medidas encaminadas a garantizar este requerimiento

La persona responsable de ejecutar la actividad tiene que estar totalmente instruido por ser el asunto de la clase uno de los más complejo de la unidad que exige una preparación y análisis cuidadoso de todos los aspectos y acuerdos tomados en la clase metodológica que sirvió de basamento a la actividad.

En toda la preparación y desarrollo de las clases demostrativas deben evidenciarse habilidades en la planificación de la misma sobre la base de las dimensiones e indicadores para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al concluir la clase de carácter demostrativo el jefe de departamento destacará los aspectos fundamentales que responden a los objetivos trazados.

La clase abierta: Es un control colectivo de los docentes de un departamento a uno de sus miembros en el horario normal de clases. Está orientada a generalizar las experiencias más significativas, y comprobar cómo se cumple lo orientado en el trabajo metodológico del departamento.

Esta actividad comprende tres pasos importantes:

- Preparación de los profesores.
- Ejecución
- Análisis

En la preparación de los profesores se entregará con anticipación el plan de clase con todos los detalles, el programa, las orientaciones metodológicas y las bibliografías necesarias, además de los métodos y procedimientos que serán utilizados en la clase.

La ejecución de la clase debe hacerla un maestro seleccionado dentro del colectivo, cuyos resultados del trabajo constituyen un logro en el proceso docente

educativo y su experiencia pueda hacer un aporte eficaz a la preparación del resto de los maestros.

Al realizar la observación de la clase, el colectivo orienta sus acciones al objetivo que se propuso comprobar en el sistema de trabajo metodológico y que han sido atendidos en las reuniones metodológicas y clases metodológicas.

En el análisis y discusión de la clase abierta se valorará el cumplimiento de cada una de las partes fundamentales (logros e insuficiencias), de manera que al final se puedan establecer las principales generalizaciones que lleven al cumplimiento de los objetivos propuestos.

El taller: No está concebido en ninguno de los documentos normativos revisados para realizar trabajo metodológico, sin embargo es muy importante por que promueve la reflexión y el debate, facilita que los participantes emitan sus puntos de vista, sean creativos y además de propicia el análisis conjunto de problemas que permitirá transfigurar la realidad.

El sistema de trabajo metodológico se concibe como un proceso de intercambio, de relaciones de colaboración, que propicien el perfeccionamiento en la dirección de los diferentes procesos, en un clima de comunicación profesional entre directivos y docentes donde se confronten ideas y criterios y se adjudiquen las acciones más eficaces para elevar la calidad del proceso pedagógicos, en esto juega un papel primordial el entrenamiento metodológico conjunto que es donde se colegian todos los detalles de la actividad a ejecutar con posterioridad.

La preparación de la asignatura: Está fundamentada por la preparación del sistema de clases de toda la asignatura o parte de ella que requiere de autopreparación y previa y la valoración posterior de forma colectiva, de la planificación de los elementos principales que permitan el cumplimiento de los objetivos del programa, de las unidades, del sistema de clases y el de cada una de las actividades docentes incluyendo el de cada clase, y de esta última el tipo, los métodos, medios fundamentales, el sistema de tareas, la orientación del trabajo independiente y la evaluación. El docente tiene que elaborar su plan de clases por escrito, con calidad y con antelación suficiente.

Características de la preparación de las asignaturas.

- Las actividades se planifican y organizan con carácter previo al desarrollo de la actividad; el jefe de departamento o su defecto el profesor principal de la disciplina debe dejar las orientaciones para la próxima preparación.
- Los participantes deben personarse con los análisis hechos y la autopreparación individual y colectiva a la actividad metodológica.
- Los resultados de la preparación de la asignatura quedarán plasmados en el sistema de clases de esta y se hará visible en la concepción de dichos sistemas a lo largo del curso en cada una de las unidades o subunidades, pues la referida preparación garantiza los resultados del proceso.
- Deben respetarse los criterios de los docentes y la labor que realizan, en caso de que haya criterios errados o incongruencia el que dirija la actividad tiene que hacer válido la forma correcta.

Premisas que deben cumplirse para que la preparación de la asignatura pueda efectuarse:

- El jefe de departamento o de asignatura debe dominar las características de los docentes de su área.
- El jefe de departamento debe tener pleno conocimiento de los objetivos y contenidos del área del conocimiento en los diferentes grados, tanto los instructivos como los formativos y el profesor principal de su disciplina.
- El jefe de departamento o de asignatura debe conocer los métodos, medios y formas de evaluación más idóneas a emplear.
- El jefe de departamento o de asignatura debe analizar como se van a traducir las líneas de trabajo metodológico en los contenidos a discutir.
- El jefe de departamento o de asignatura debe valorar las potencialidades que brinda el contenido para posibilitar la interdisciplinariedad en el área del conocimiento.
- El profesor debe realizar una correcta autopreparación teniendo en cuenta todas las orientaciones dadas para esto, tener presente los objetivos, los contenidos, los métodos, los procedimientos, medios de enseñanza, las formas de evaluación de la unidad o subunidad objeto de análisis, también debe tener presente como interdisciplinario y como atender las diferencias individuales en el grupo en que imparte sus clases.

Para el desarrollo de la actividad el encargado de ejecutarla, propicia el análisis, la reflexión y el intercambio de los aspectos analizados en la autopreparación. Además, realiza demostraciones, ofrece propuesta de tareas docentes, explica contenidos, resuelve ejercicios, trabaja con los software, también valora el grado de participación de los maestros para así derivar orientaciones y acciones que puedan resolver los problemas.

Aspectos que pudieran tenerse en cuenta para la concepción de la *preparación de la asignatura*.

- Diagnóstico de alumnos y docentes.
- Análisis de las actividades. Valorar su carácter diferenciador.

- Determinación de las formas que adoptará la evaluación; enfatizando en las actividades de control sistemático.
- Diseño del trabajo político-ideológico sobre la base de la intencionalidad ideopolítica del sistema de conocimientos.
- Ejecución de las líneas de trabajo metodológico que desarrolla la escuela.
- Realización de demostraciones (por parte del jefe de departamento o un profesor designado para esto).
- Demostración de cómo usar como medio de enseñanza la TV, el vídeo, la Informática.
- Ejemplificación de actividades que impliquen al alumno en la búsqueda del conocimiento, prever que se trabajen con los tres niveles de desempeño cognitivo.

El trabajo del jefe de departamento constituye un elemento esencial para el desarrollo del trabajo metodológico ya que es el encargado de preparar y entrenar a los docentes de forma sistemática y acertada. Su proceder en cada una de las actividades metodológicas que realiza tiene que ser sólido, fundamentado y siempre dirigido al mejoramiento del proceso docente educativo.

Características que debe tener el departamento:

- Propiciar la reflexión y análisis del comportamiento de las diferentes actividades.
- Propiciar el análisis reflexivo de las regularidades en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de la observación a clases.
- Proponer actividades, métodos, procedimientos para hacer más efectivo el aprendizaje.

Para que la reunión de departamento se realice con efectividad es necesario que se cumplan determinadas premisas:

- Planificación, organización, supervisión y control del cumplimiento del trabajo metodológico en el área del conocimiento.
- Presentación las insuficiencias del trabajo.
- Proposición para el uso adecuado de la nuevas tecnologías en función del proceso de enseñanza aprendizaje.
- Prever el tratamiento a los niveles de desempeño cognitivo en las clases.
- Tener en cuenta las características de los docentes que dirige.
- El profesor tiene que realizar su autopreparación teniendo en cuenta los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje y dominar las potencialidades y carencias.

Durante el desarrollo de la actividad el ejecutor propicia el análisis, la discusión y el intercambio del comportamiento del trabajo metodológico en la etapa. Además, realiza demostraciones, presenta experiencias de avanzadas para dar respuestas a las insuficiencias al dirigir el aprendizaje en el área del conocimiento, imparte un

tema de carácter general, incluso, ejemplifica el uso de un software para interdisciplinar, también valora el grado de participación de los profesores en el cumplimiento de orientaciones y en el desarrollo de acciones para resolver las insuficiencias.

Control de las actividades docentes y extradocentes: Para la planificación y control de estas actividades se ha de partir del lugar que cada una de ellas ocupa en la preparación de la asignatura y en el sistema de clases correspondientes y su calidad estará determinada por la efectividad que logre en la formación patriótica, política e ideológica, la formación de valores, la educación laboral, el vínculo con el trabajo, la salida de los diferentes ejes transversales y programas directores, visto no como elementos aislados o yuxtapuestos, sino enlazados con el resto de las clases de la asignatura y otras actividades del proceso docente-educativo. Quien controla evaluará la preparación y capacitación de los docentes para dirigir la actividad y la participación activa de los estudiantes y se apoyará además en otras vías de comprobación.

Según Mesa Carpio, N y Salvador Jiménez, R. L(2007: p.44-45), el criterio más objetivo para controlar la efectividad de la preparación del docente es el resultado que se obtiene en el nivel de enseñanza y educación de sus alumnos, de modo que todo el trabajo metodológico que se realice en la escuela preuniversitaria debe conseguir la trascendencia del fin que se persigue con los estudiantes, en este último, se refleja la aspiración social que debe lograrse.

Este control puede obtenerse a través de visitas a clases, análisis de los planes de clases, el muestreo de libretas de los alumnos, revisión de los resultados de las comprobaciones de conocimientos, los informes de investigación que elaboran los docentes, la participación en eventos, el análisis del expediente acumulativo del escolar, etc.

Un control eficiente es la base para poder orientarse mejor en la dirección del trabajo metodológico porque puede constituir una vía para la regulación del proceso. El jefe de departamento es el máximo responsable de este control.

El resultado del trabajo metodológico debe manifestarse en desempeño de sus funciones profesionales, tanto en el docente en formación inicial como el docente en formación continua.

1.5. Las actividades metodológicas como una vía para el logro del enfoque interdisciplinario en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Según Fiallo Rodríguez, Jorge P. (2001:4) para cumplir con el objetivo fundamental de la Educación, la formación multilateral y armónica de la personalidad de las jóvenes generaciones, se requiere la materialización de la concepción científica del mundo, sobre la base del enfoque en sistema, de los fenómenos de la naturaleza, de la sociedad y del pensamiento.

En la actualidad existen muchos retos y desafíos que debemos enfrentar con dedicación y valentía, varias son las proyecciones en las que ya se trabaja, para perfeccionar más nuestro sistema y la Educación como tal.

Cada día más el hombre que vivirá en el siglo XXI, requerirá que lo enseñemos a aprender, a ser críticos, reflexivos, dialécticos, a tener un pensamiento de hombres de ciencias, y ello es posible lograrlo, traspasando las fronteras de las disciplinas (Fiallo Rodríguez J. P. 2001:12-13).

La relación interdisciplinaria entre la Informática, la Matemática y la Física, como ciencias y como disciplinas escolares es un hecho ineluctable; la Matemática proporciona a la Física gran parte de su lenguaje y la posibilidad de crear modelos abstractos, a partir de los cuales se establecen sus leyes y teorías fundamentales y la Informática, constituye una herramienta importante para una mejor y más fácil comprensión de los fenómenos de la naturaleza. Pero esto no quiere decir que dicha relación se produzca siempre de forma adecuada durante la enseñanza de dichas asignaturas, en este sentido, M, Kline, criticando las insuficiencias de la matemática moderna, que tomó auge en la enseñanza alrededor de la década del 70, ha planteado: *“Aislar las matemáticas es privarlas de su significado, la apreciación física de cómo varían las distintas funciones es de hecho, el camino más seguro para lograr la comprensión de la naturaleza y comportamiento de estas funciones. Las Matemáticas se vuelven inútiles y faltas de atractivo si quedan aisladas”*. (Kline, M, 1996:83).

En estas palabras, se aprecia la necesidad de establecer relaciones interdisciplinarias en el tratamiento de las dependencias funcionales con algún fenómeno de la realidad que pueda servir de base intuitiva, a interiorizar el movimiento mecánico de los cuerpos que se estudia en Física y se plantea de forma implícita, a la conveniencia de que se transfiera los conocimientos adquiridos en Matemática a la Física a través de acciones informáticas, tomando conciencia de la analogía existente entre ellas y sus correspondientes aplicaciones a la realidad. Sin duda algunas para lograr esto de una manera más eficaz se puede utilizar la Informática como herramienta, pero además, como disciplina que se estudia en la escuela.

El desarrollo de la ciencia y de la técnica hace que la tecnología envejezca rápidamente, una de estas novedades sin duda es la Informática donde las posibilidades de ampliar los conocimientos del mundo circundante se hace posible, para esto los docentes no tendrían que ampliar su especialización si no de apropiarse y poseer conocimientos y habilidades que le permitan flexiblemente adaptarse a los nuevos cambios tecnológicos, sin la necesidad de volver a la universidad, de manera que su perfil profesional tendrá que ser amplio.

Esta problemática nacional que se extiende hasta nuestras aulas es necesario resolverla con iniciativas, con ideas, con estrategias concretas que al llevarla a la práctica sistemática permita materializar nuestras expectativas.

Los profesores que trabajan en la enseñanza preuniversitaria en las diferentes áreas del conocimiento en un porcentaje elevadísimo no dominan suficientemente los recursos informáticos que nos brindan las nuevas tecnologías y las comunicaciones para ponerlas en función de sus clases y otras actividades docentes que permitan lograr mayor calidad en las mismas, esto está dado, porque en su formación profesional, se especializó en una sola disciplina.

Como es lógico, nuestro ministerio no descuidó este problema y desde entonces se encuentran estas novedades incluidas en la formación curricular de los docentes, además de orientarle a las instituciones superiores pedagógicas de trazar estrategias concretas que tributan a soluciones urgentes.

En el presente trabajo para la elaboración de las actividades metodológicas se tomó como fundamento psicopedagógico, además de la interdisciplinariedad, la teoría de la actividad de la escuela

soviética. Es la concepción psicológica histórico cultural de esencia humanista, basada en el materialismo dialéctico y particularmente en las ideas de Vigotsky y de sus seguidores, donde articulan las principales ideas que constituyen las raíces más sólidas históricamente construidas de la educación cubana.

De acuerdo al modelo histórico cultura, la existencia misma del ser humano como ser social dotado de una psiquis humana, tiene un origen y una mediatización social e histórica: es a través de la educación, entendida en su más amplia acepción como la transmisión de la cultura de una a otra generación, que el individuo entra en contacto con la experiencia humana y se la apropia, proceso que constituye la forma exclusivamente humana de aprendizaje.

La concepción de actividad constituye un aspecto medular en la teoría histórico cultural, desarrollada, fundamentalmente, por A. N. Leontiev, en ella queda claro que es en la actividad donde se forman y desarrollan los procesos psíquicos y las cualidades de la personalidad. Según el propio Leontiev, la actividad está conformada por dos componentes: los intencionales y los procesales. Los primeros le dan intención, dirección, orientación y finalidad a los segundos, que constituyen la manifestación y expresión del propio proceso de la actividad.

Dentro de los componentes intencionales se encuentran los motivos y los objetivos de la actividad y dentro de los componentes procesales las acciones y las operaciones.

La acción constituye el proceso subordinado a una representación del resultado a alcanzar, o sea, a una meta u objetivo conscientemente planteado.

La actividad existe y se manifiesta a través de las acciones que la componen y en la medida que se ejecuten las acciones se realiza la actividad dada. A su vez cada acción está formada por un sistema de operaciones que vienen a constituir pasos o peldaños a través de cuya realización transcurre la acción.

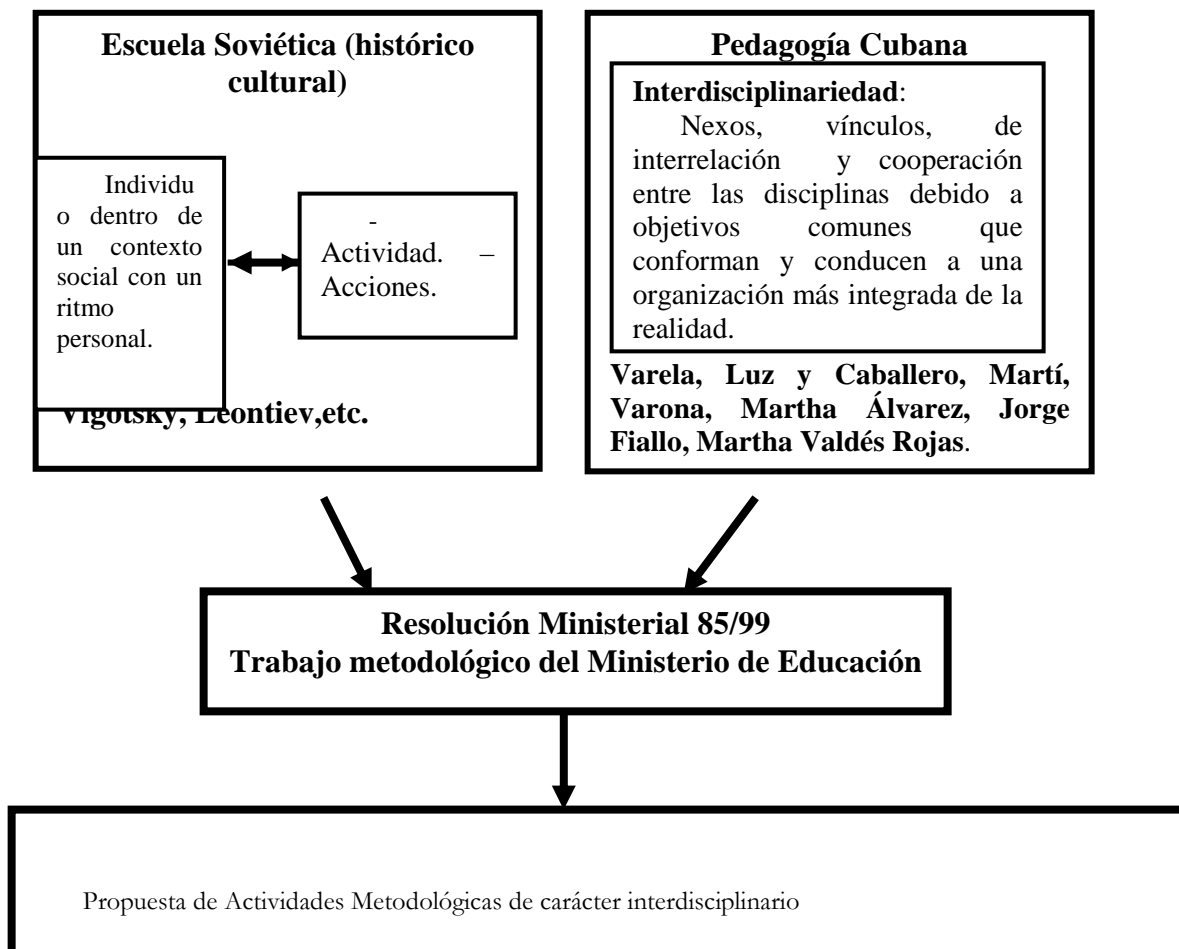
El trabajo metodológico es un proceso que se desarrolla a través de actividades que de acuerdo a su propósito pueden ser: docentes metodológicas, investigativas y para la orientación educativa.

Un aspecto importante a tener en consideración a la hora de proyectar las actividades metodológicas es la relatividad de los distintos elementos dentro del sistema: una misma acción puede formar parte de diferentes actividades y una misma actividad puede ser desarrollada con acciones diferentes, la misma operación puede integrar operaciones diferentes y en la misma acción puede llevarse a cabo distintas operaciones.

Para la dirección de la formación de un sistema de actividades metodológicas cognoscitivas determinado es muy importante conocer la determinación funcional de las operaciones que forman parte de la acción. La acción se compone de tres partes funcionales: la orientadora, la ejecutiva y la de control. La parte orientadora permite que el sujeto conozca el conjunto de condiciones objetivas necesaria para una realización exitosa de la acción. La parte ejecutiva permite que se realicen las transformaciones del objeto estipuladas. La parte del control está dirigida a seguir el curso de la acción, a compara los resultados obtenidos con los modelos inicialmente propuestos. Con su ayuda tiene lugar la indispensable corrección tanto en la parte orientadora como en la parte ejecutiva de la acción.

La propia acción constituye, un microsistema de dirección que incluye un órgano director(la parte orientadora), un órgano ejecutivo(la parte ejecutiva) y un mecanismo de ejecución y de comparación(la parte de control). El papel fundamental en la formación de la acción lo tiene la parte orientadora y de control. Esto significa que en la proceso de formación de la acción ellas deben estar en el centro de la atención: debe garantizarse para ellas un control de cada operación(retroalimentación). Consecuentemente al elaborar los algoritmos(orden, consecutividad) para aplicar la acción a la solución de los problemas, debe señalarse no sólo el número y consecutividad u orden de realización de las operaciones ejecutorias sino también las de orientación y control.(Talizina, N. E. (1967: 117-118).

El siguiente esquema concluye las ideas abordadas en este capítulo.



2.1. Realidad y diagnóstico de partida.

Caracterización de la escuela.

El IPUEC “Elcire Pérez González” esta ubicado en la zona de El Saltadero, municipio de Cabaiguán provincia de Sancti Spíritus. Fue construido en 1973 como IPUEC, primero de este tipo en la provincia. En el curso escolar 2001-2002 por decisión del Ministerio de Educación en estrecho acuerdo con el PCC y el gobierno de la provincia pasa a ser el Instituto Preuniversitario Vocacional de Ciencias Pedagógicas (IPVCP) hasta el curso 2005-2006 que retoma la categoría de IPUEC. Durante todo el período de explotación de la institución se han formado jóvenes en la enseñanza media superior hasta obtener la categoría de bachiller. Han provenido de todos los municipios de la provincia, en la actualidad son de Sancti-Spíritus, Cabaiguán y Fomento.

La matrícula es de 450 estudiantes, los cuales están distribuidos en 15 grupos, 7 de décimo , 5 de undécimo y 3 de duodécimo grado.

El centro cuenta con un claustro de 65 docentes, de ellos, 9 son directivos o funcionarios y 54 profesores. Se han licenciado 45, estudian en cursos para trabajadores 3 y 17 son profesores en formación en cursos para habilitados.

El consejo de dirección se encuentra completo y lo integran:

- Director.
- Vicedirector para el trabajo educativo.
- Subdirector docente.
- Subdirector de administración.
- Subdirector de producción.
- Secretario docente.

Están estructurados tres departamento con sus respectivos jefes.

- Departamento de Humanidades.
- Departamento de Ciencias Naturales.
- Departamento de Ciencias Exactas.

Caracterización del Departamento de Ciencia Exactas.

Las disciplinas que conforman el departamento de ciencias exactas son las siguientes:

- Informática.
- Matemática.
- Física.

El Departamento de Ciencias Exactas de nuestro centro, está integrado por 20 profesores, de ellos 11 son licenciados y 9 están en formación, distribuidos estos últimos de la siguiente manera:

- Siete habilitados de los diferentes años de estudio de la licenciatura en Ciencias Exactas.
- Dos en cursos para trabajadores(CPT) para licenciarse en Informática.

También integran este colectivo cuatro técnicos que prestan servicio en la asignatura de Informática. Cursan estudios en los diferentes años de la licenciatura en Informática.

Todos los profesores licenciados están categorizados como instructores o asistentes e imparten clases en la Sede Pedagógica a tiempo parcial, además de ser maestrantes del primer, segundo y tercer módulo.

La totalidad de los docentes del departamento de Ciencias Exactas son continuantes en el centro, o sea, llevan más de un año y la evaluación docente que ostentan están distribuida de la siguiente manera:

- Dos categorizados de muy bien(MB).
- Nueve categorizados de bien(B).
- Los estudiantes no están categorizados, aunque sus resultados son positivos.

Resultados del diagnóstico de partida.

En el diagnóstico realizado a los profesores del departamento de Ciencias Exactas del IPUEC “Elcire Pérez González” del municipio de Cabaiguán se pudo constatar que:

En cuanto a la dimensión I: Conocimiento que poseen los profesores sobre el tratamiento de la interdisciplinariedad, se comprobó que no está en un nivel adecuado para lograr el modelo ideal al que se aspira en el departamento de ciencias exactas.

Esto se comprobó aplicando diferentes instrumentos que se relacionan a continuación:

El indicador 1.1: Conocen la definición de la interdisciplinariedad, se midió en el ítem 1 de la encuesta (Ver anexo 1), obteniéndose que pocos profesores identifican ese concepto. (Ver anexo 2).

El indicador 1.2: Conocen los elementos a tener en cuenta en el proceso de enseñanza aprendizaje para lograr la interdisciplinariedad; se midió en los ítems 4 y 5 de la encuesta (Ver anexo 1) y los ítems 7 y 9 de la entrevista (Ver anexo 4), obteniéndose resultados muy bajos. (Ver anexos 2 y 12).

El indicador 1.3: Consideran que están preparados para el logro de la interdisciplinariedad, se midió en la encuesta en el ítem 6 (Ver anexo 1) y en la entrevista en el ítem 5 (Ver anexo 4), obteniéndose resultados no apropiados. (Ver anexos 2 y 12).

El indicador 1.4: Tienen conciencia de la importancia de la interdisciplinariedad, se midió en la encuesta en el ítem 3 (Ver anexo 1) y en la entrevista en los ítems 6 y 8 (Ver anexo 4), sus resultados también fueron bajos. (Ver anexos 2 y 12)

El indicador 1.5: Tienen conciencia de la importancia del trabajo metodológico para lograr la interdisciplinariedad en sus clases, se midió en la entrevista en el ítem 4 (Ver anexo 4), con un resultado inadecuado. (Ver anexo 12).

Como es lógico la dimensión II: Hacen posible la interdisciplinariedad en la práctica educativa, obtuvo resultados acorde a los obtenidos por la dimensión: conocimiento que poseen los profesores sobre el tratamiento de la interdisciplinariedad, esta correlación se aprecia en las medidas de los indicadores que se refleja a continuación:

El indicador 2.1: Fundamentan la esencia del contenido desde una posición interdisciplinaria, fue medido de diferentes formas:

- a. En el ítem 2 de la encuesta (Ver anexo 1), para conocer la opinión del maestro, con resultado inadecuado. (Ver anexo 2)
- b. En el análisis de documentos en los ítems 1 y 2 (Ver anexo 3), para observar si el docente tenía en cuenta este indicador en la planificación

de sus clases, obteniéndose también resultados no apropiados. (Ver anexo 13)

- c. En las observaciones a clases en los ítems 1,2 y 4 (Ver anexo 5), para observar si el docente tenía en cuenta este indicador en el desarrollo de sus clases, obteniéndose resultados similares al instrumento análisis de documentos, lo cual indica la seriedad de los docentes, pero que no hacen posible la interdisciplinariedad en sus clases. (Ver anexo 14)

A su vez el indicador 2.2: Coordinan actividades con contenido de diferentes materias también fue medido mediante diferentes vías:

- a. En el ítem 2 de la encuesta (Ver anexo 1), para conocer la opinión del maestro con resultado inadecuado. (Ver anexo 2).
- b. En el ítem 3 del análisis de documentos (Ver anexo 3), para observar si el docente tenía en cuenta este indicador en la planificación de sus clases, obteniéndose también resultados no apropiados. (Ver anexo 13).
- c. En las observaciones a clases en los ítems 3 y 5 (Ver anexo 5) , para observar si el docente tenía en cuenta este indicador en el desarrollo de sus clases, obteniéndose resultados similares al instrumento análisis de documentos. (Ver anexo 14).

El análisis de los resultados de las mediciones aplicadas, permite sintetizar que en el departamento de Ciencias Exactas del IPUEC “Elcire Pérez González”, no existe un correcto trabajo de interacción entre las diferentes disciplinas, en aras de lograr la interdisciplinariedad en sus clases, siendo este aspecto un importante eslabón, para lograr la integración del área del conocimiento y por ende, una notable motivación y calidad en el proceso de enseñanza aprendizaje.

A pesar de las anteriores dificultades, se pudo determinar que los profesores presentan las siguientes potencialidades para cumplir con la interdisciplinariedad durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje (ver anexo 12).

- El 55% de los profesores son graduados universitarios, el resto se encuentra realizando la licenciatura en Informática o en Ciencias Exactas.
- El 50% de los profesores tienen más de 5 años de experiencia profesional en el nivel mediosuperior.

- El 77,7% de los profesores que estudian, cursan la licenciatura en Ciencias Exactas.
- En todas las disciplinas existen profesores licenciados con vasta experiencia en la docencia.
- Los profesores tienen buena actitud ante el trabajo docente.

2.2- Preparación de los docentes. Actividades metodológicas elaboradas.

La preparación consta de ocho actividades metodológicas, que sirven para sustentar aquellas de carácter práctico que facilitarían la preparación de los docentes para interdisciplinar.

- Reunión Metodológica. Precisiones metodológicas para el trabajo con la interdisciplinariedad en el departamento de ciencias exactas.
- Clase Metodológica. Tema: La interdisciplinariedad en la enseñanza aprendizaje de las ciencias.
- Clase Demostrativa. Tema: Cómo sustentar la enseñanza de la Física y la Matemática desde la clase de Informática.
- Clases Abiertas: Tema: Cómo sustentar la interdisciplinariedad en el área de ciencias exactas.
 - Primera: Matemática.
 - Segunda: Física.
 - Tercera: Informática.
- Taller para socializar las preparaciones de las asignaturas.
- Control sistemático del proceso de enseñanza aprendizaje.

Cronograma de Actividades Metodológicas.

Línea de trabajo: La interdisciplinariedad en el área del conocimientos de Ciencias Exactas.

No.	Objetivos	Actividad	Fecha / Lugar	Participan	Ejecutor
1	<p>Reflexionar acerca de los sustentos teóricos del trabajo metodológico y la precisiones desde esta posición para interdisciplinario.</p> <p>Debatir y tomar acuerdos sobre la dirección del trabajo metodológico para interdisciplinar en preuniversitario.</p>	<p>Reunión metodológica.</p> <p><u>Tema:</u> Precisiones metodológicas para el trabajo con la interdisciplinariedad en el departamento de Ciencias Exactas.</p>	Septiembre	Docentes del departamento de Ciencias Exactas.	Jefe de departamento de Ciencias Exactas.
2	<p>Argumentar el carácter sistémico y sistemático del trabajo metodológico a partir del diagnóstico y en correspondencia con la interdisciplinariedad en el área de Ciencias Exactas para lograr efectividad en el proceso docente educativo.</p>	<p>Clase metodológica.</p> <p><u>Tema:</u> La interdisciplinariedad en la enseñanza- aprendizaje de las ciencias a través de la física.</p>	Octubre	Docentes del departamento de Ciencias Exactas.	Profesor Principal de la disciplina de Física.
3	<p>Demostrar en la práctica educativa cómo proyectar el trabajo metodológico a partir de los problemas de los docentes para interdisciplinar.</p>	<p>Clase demostrativa.</p> <p><u>Tema:</u> Cómo sustentar la enseñanza de la Física y la Matemática desde la clase de Informática.</p>	<p>Noviembre</p> <p>1. quincena</p>	Docentes del departamento de Ciencias Exactas.	Profesor principal de Informática
4	<p>Reflexionar y debatir cómo en la clase observada se concibe el trabajo interdisciplinario desde una clase de Matemática en correspondencia con el diagnóstico.</p>	<p>Clase abierta.</p> <p><u>Tema:</u> Cómo sustentar la enseñanza de la Física y la Informática desde la clase de Matemática</p>	<p>Noviembre</p> <p>2. quincena</p>	Docentes del departamento de Ciencias Exactas.	Profesor principal de Matemática

5	Reflexionar y debatir cómo en la clase observada se concibe el trabajo interdisciplinario desde una clase de Física en correspondencia con el diagnóstico.	Clase abierta. Tema: Cómo sustentar la enseñanza de la Matemática y la Informática desde la clase de Física	Diciembre 1ra quincena	Docentes del departamento de Ciencias Exactas.	Profesor principal de Física.
6	Reflexionar y debatir cómo en la clase observada se concibe el trabajo interdisciplinario desde una clase de Informática en correspondencia con el diagnóstico.	Clase abierta. Tema: Cómo sustentar la enseñanza de la Física y la Matemática desde la clase de Informática.	Diciembre 2da quincena	Docentes del departamento de Ciencias Exactas.	Un Profesor de experiencia de la disciplina Informática.
7	Socializar ideas, criterios y valoraciones acerca de la dirección del trabajo metodológico a partir de las experiencias adquiridas.	Taller: Tema: La socialización y preparación de las asignaturas a partir de las experiencias adquiridas.	Enero	Docentes del departamento de Ciencias Exactas.	Jefe de departamento de Ciencias Exactas.
8	Controlar sistemáticamente los resultados del desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje a partir de las experiencias adquiridas.	Tema: Control sistemático del proceso de enseñanza aprendizaje.	Durante los controles al proceso de enseñanza aprendizaje	Docentes del departamento de Ciencias Exactas.	Jefe de departamento de Ciencias Exactas y profesores principales.

Actividad 1.

Reunión Metodológica: (Ver Anexo 8).

Tema: Algunas consideraciones teóricas respecto al trabajo metodológico y la utilización de este para interdisciplinar en el departamento de Ciencias Exactas.

Objetivo: Reflexionar acerca de los sustentos teóricos del trabajo metodológico enfatizando en este para interdisciplinar en el departamento de Ciencias Exactas.

Problema conceptual metodológico:

¿Cómo contribuir a la preparación de los docentes del área de Ciencias Exactas para lograr la interdisciplinariedad en sus clases?

.Dirige: Jefe de Departamento de Ciencias Exactas.

Participantes: Docentes del área del conocimiento de Ciencias Exactas.

Orientaciones para el desarrollo de la reunión.

Se utiliza el método de elaboración conjunta para referirse al trabajo metodológico, su desarrollo en Cuba y las formas en que realiza en preuniversitario.

En cuanto al desarrollo del trabajo metodológico en Cuba se hará énfasis en como ha ido evolucionando el concepto como consecuencia de las revoluciones educacionales vividas en el país a tenor del desarrollo científico técnico alcanzado en las diferentes esferas de la sociedad. Al tratar las características que lo distinguen se destacará su correspondencia con el diagnóstico, la sistematicidad en su ejecución, la flexibilidad, el carácter participativo y la necesidad del control desde la planificación.

Se enfatizará en el trabajo metodológico como eje central y dentro de este los tipos fundamentales de actividades que lo integran.

Otro elemento esencial que debe ser abordado es el papel del jefe de departamento en la dirección del trabajo metodológico a partir del empleo de métodos y estilos de trabajo acertados que favorezcan la socialización de las experiencias de su área del conocimiento.

Es necesario interiorizar que para lograr un aprendizaje significativo y de calidad que contribuya a la formación de una cultura general integral desde las disciplinas, se requiere que el proceso de enseñanza aprendizaje se desarrolle con un enfoque interdisciplinario.

Según Jorge Fiallo Rodríguez. (2001:4), para cumplir con el objetivo fundamental de la Educación, que es la formación multilateral y armónica de la personalidad de las jóvenes generaciones, se requiere la materialización de la concepción científica del mundo, sobre la base del enfoque en sistema, de los fenómenos de la naturaleza, de la sociedad y del pensamiento.

La correspondencia interdisciplinaria entre la Informática, la Matemática y la Física, como ciencias y como disciplinas escolares es un hecho obligatorio; la Matemática suministra a la Física gran parte de su expresión y la posibilidad de establecer modelos abstractos, a partir de los cuales se instituyen sus leyes y suposiciones fundamentales y la Informática constituye un instrumento importante para una mejor y más fácil comprensión del mundo que nos rodea.

El investigador concuerda con un gran número de autores que consideran la interdisciplinaria como una de las vertientes que deberá contribuir en la solución de uno de los problemas actuales de que adolece la enseñanza de las ciencias, la interacción, el vínculo o nexo entre ellas. De esto se deriva la importancia de aplicarla como una necesidad de nuestros tiempos.

Conclusiones: Se enfatizará en la importancia del trabajo metodológico como vía esencial para el logro de las transformaciones de la educación en preuniversitario y en específico la interdisciplinaria en el cumplimiento del fin y objetivos propuestos en la enseñanza media superior. A partir del tema tratado se adoptarán acuerdos que constituyan indicadores para medir la eficiencia del trabajo metodológico que se desarrolle. Para motivar la siguiente actividad se le comunicará a los docentes, que próximamente se desarrollará una clase metodológica donde el profesor principal de Física analizará parte de una unidad del programa de 10. grado con vistas a ver sus nexos y vínculos con la Matemática y la Informática.

Bibliografía para la autopreparación:

Álvarez Pérez, M. (Comp.). (2004). *Interdisciplinaria: Una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Castro Ruz, F. (1999). *Discurso pronunciado en el IV Congreso de la UNEAC*. La Habana: 20 de noviembre.

Fiallo Rodríguez, J. (2001). *La interdisciplinariedad en el currículo. ¿Realidad o utopía educativa?* Curso impartido durante el Congreso Pedagogía. La Habana: Soporte magnético.

Fiallo Rodríguez, Jorge. (2004). La interdisciplinariedad: un concepto “muy conocido”. En M. Álvarez Pérez (compil.). *Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias*” (pp.20-36). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Mesa Carpio N. y Salvador Jiménez R. L. (2007). *Trabajo metodológico del docente. Propuesta para el preuniversitario*. La Habana: Editorial Academia.

MINED. (1999). “Precisiones para el desarrollo del trabajo metodológico en el MINED” Resolución Ministerial 85/99. La Habana.

MINED. (2000). *Carta circular 01/2000*. Impresión ligera. La Habana.

Actividad 2.

Clase metodológica. (Ver Anexo 9)

Tema: La interdisciplinariedad en la enseñanza aprendizaje de las ciencias a través de la Física.

Objetivo: Instruir metodológicamente a los docentes para interdisciplinar en el área del conocimiento de las Ciencias Exactas con vista a lograr mayor efectividad en el proceso docente educativo.

Medios: Recursos informáticos. Programas y orientaciones metodológicas.

Método: Expositivo.

Introducción: Esta actividad se desarrolla a partir del diagnóstico hecho a los docentes del departamento de Ciencias Exactas sobre la base de la aplicación de los resultados de los instrumentos diseñados para conocer en qué medida materializan la interdisciplinariedad en el desarrollo y conducción del proceso docente educativo.

Desarrollo: La persona responsabilizada para conducir la actividad haciendo uso de los requerimientos metodológicos normados instruirá, argumentará, analizará y orientará a los profesores sobre el progreso de la actividad.

Para esto se propone hacer el análisis metodológico de una parte de la unidad 2 de la asignatura de Física, perteneciente al área del conocimiento de Ciencias Exactas con el consecuente tratamiento de uno de los temas, para instruir a los participantes de cómo se debe proceder para llevar a vía de hecho la propuesta de investigación(interdisciplinar).

Todo el proceso está previsto e instrumentado con ajuste al tiempo de que disponen los profesores para su preparación técnica y metodológica en la escuela.

Conclusiones: Al finalizar se debe ejecutar un intercambio profundo, donde se analicen cada una de las cuestiones propuestas, pedir aclaraciones y elaborar de manera colectiva aquellas cuestiones que constituirán modos de actuación profesional que elevarán la efectividad del trabajo docente-educativo. De este trabajo colectivo surge el tratamiento metodológico que se dará al sistema de clases que componen la unidad . Para sellar se les comunicará a todos los docentes que con el propósito de darle continuidad al trabajo metodológico que se ha venido desarrollando se impartirá una clase demostrativa en la disciplina de Informática donde extrapolando el profesor principal de esa disciplina demostrará como se debe trabajar con alumnos la temática que nos ocupa, por lo que todos debemos autoprepararnos para la actividad. El debate debe enriquecerse con las intervenciones.

Nota: Se tomarán acuerdos encaminados a garantizar la continuidad del trabajo metodológico planificado.

Actividad 3.

Clase demostrativa. (Ver Anexo 10)

Tema: El sustento de la enseñanza de la Física y la Matemática a través del trabajo interdisciplinario en la clase de Informática.

Objetivo: Demostrar en la práctica educativa cómo proyectar el trabajo interdisciplinario en el área de Ciencias Exactas.

Medios: Recursos informáticos y materiales impresos.

Método: Expositivo-ilustrativo.

Introducción: Tomando como punto de partida los acuerdos derivados de la clase metodológica que sirvió de basamento a la actividad, el ejecutor tiene que estar totalmente instruido por ser el asunto de la clase uno de los más complejos que exige una preparación y análisis cuidadoso de todos los aspectos.

Desarrollo: Debe participar en esta clase todos o al menos la mayoría de los docentes, por lo que hay que tomar medidas encaminadas a garantizar este requerimiento.

El profesor principal de Informática encargado de conducir esta actividad demostrará a los participantes cómo trabajar metodológicamente desde una clase de esta asignatura para interdisciplinar con las otras, sin transgredir, suprimir o acrecentar los contenidos orientados en los programas de estudio.

Conclusiones: El jefe de departamento destacará los aspectos fundamentales que responden a los objetivos trazados y se escucharán los criterios valorativos de los participantes sobre la base del trabajo realizado durante la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Como es lógico, la observación de la clase permitirá enriquecer el debate y los argumentos expuestos tendrán que ser materializados en las tres clases abiertas que darán continuidad al trabajo metodológico iniciado. Propuesto.

Nota: Se tomarán acuerdos encaminados a garantizar la continuidad del trabajo metodológico planificado.

Actividades 4,5 y 6.

Clases Abiertas.

Tema: El sustento de la enseñanza del resto de las disciplinas del departamento de ciencias exactas a través de la enseñanza de una de las disciplinas.

Objetivo: Demostrar en la práctica educativa cómo proyectar el trabajo interdisciplinario en el área de Ciencias Exactas.

Medios: Recursos informáticos y materiales impresos.

Método: Expositivo-ilustrativo.

Introducción: Tomando como punto de partida los acuerdos derivados de la reunión metodológica, la clase metodológica y la clase demostrativa, los

ejecutores tienen que demostrar que han asimilado la información recibida y discutida. De esta forma se podrá comprobar la efectividad del trabajo metodológico en el resto de los miembros del departamento.

Desarrollo: Deben participar en estas clases todos o al menos la mayoría de los docentes, por lo que hay que tomar medidas encaminadas a garantizar este requerimiento.

Los profesores encargados de conducir estas actividades demostrarán al resto cómo trabajar metodológicamente desde una clase de su disciplina para interdisciplinar con las otras, sin transgredir, suprimir o acrecentar los contenidos orientados en los programas de estudio.

Conclusiones: El jefe de departamento y los profesores principales destacarán los aspectos fundamentales que responden a los objetivos trazados y se escucharán los criterios valorativos de los participantes sobre la base del trabajo realizado durante la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Como es lógico, la observación de la clase permitirá enriquecer el debate y los argumentos expuestos tendrán que ser materializados en la preparación de las clases del departamento, cuestión esta que será socializada en la siguiente actividad: “Taller para socializar las preparaciones de las asignaturas”.

Nota: Se tomarán acuerdos encaminados a garantizar la continuidad del trabajo metodológico planificado.

Actividad 7.

Taller: (Ver Anexo 11).

Tema: La socialización y preparación de las asignaturas a partir de las experiencias adquiridas.

Objetivo: Socializar ideas, criterios y valoraciones acerca de la dirección del trabajo metodológico a partir de las experiencias adquiridas.

Medios: Recursos Informáticos, clases planificadas, trabajos realizados

Métodos: Reflexión y debate.

Dirige: Jefe de departamento de Ciencias Exactas.

Participan: Docentes del departamento de Ciencias Exactas.

Orientaciones para el desarrollo de la actividad.

Desarrollo: El jefe de departamento conducirá el desarrollo del taller en el que se generará un debate que arrojará los frutos del trabajo desplegado durante la etapa. Las intervenciones estarán fundamentadas por las experiencias pedagógicas personales acumuladas por los docentes sobre la base de la aplicación de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje en el quehacer cotidiano. Cada uno intervendrá según proceda aprovechando, siendo oportuno y aprovechando el espacio idóneo para lograr el fin previsto.

La sesión de trabajo será de 45 minutos.

Evaluación: Participación en el taller.

Conclusiones: Sin violar la metodología del taller y dentro de este el debate el jefe de departamento, desde su posición de dirección, definirá cuál o cuáles han sido los modos de actuación correctos para el trabajo interdisciplinario en el área del conocimiento, así como la efectividad de las actividades metodológicas ejecutadas en la preparación de los mismos durante la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje.

Es importante que en este taller se concluya con una propuesta colegiada de los aspectos que deben ser incorporados a la guía de observación a clases, para que en el control sistemático a las actividades del departamento sean contemplados, para ver si se trabaja en aras de lograr la interdisciplinariedad.

Actividad 8.

Clases de control.

Tema: Control sistemático del proceso de enseñanza aprendizaje.

Objetivo: Controlar sistemáticamente los resultados del desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje a partir de las experiencias adquiridas en el área de Ciencias Exactas.

Introducción: El jefe de departamento y los profesores principales de las diferentes disciplinas tendrán dentro de la guía de observación para visitar las clases a los docentes, los aspectos colegiados que permitirán constatar si se tiene prevista y si se está haciendo trabajo interdisciplinario en el área del conocimiento.(ver anexo 15)

Desarrollo: Los docentes desarrollarán sus clases en la o las asignaturas que imparte en el área de conocimiento, en la mismas deben demostrar cómo dan tratamiento al contenido haciendo uso de la interdisciplinariedad, logrando el sustento entre materias, sin necesidad de abrumar al estudiante, ni transgrediendo los programas

La clase será evaluada por los visitantes(jefe de departamento, profesor principal o ambos). Esta a su vez constituirá el ejercicio final de la preparación.

Conclusiones: La evaluación de la preparación se obtiene a través de la información recibida en el cuestionario aplicado a los docentes de lo aprendido en la parte teórica y en la práctica por los criterios de los directivos de la escuela e investigadores participantes tanto en las actividades metodológicas como en las visitas a las clases. Todo el proceso está previsto e instrumentado con ajuste al tiempo de que disponen los profesores para su preparación técnica y metodológica.

2.3 Resultados obtenidos.

Después de haber implementado las actividades metodológicas encaminadas a la preparación de los docentes para interdisciplinar en el área del conocimiento de Ciencias Exactas se realizaron mediciones finales obteniéndose los siguientes resultados:

En cuanto a la dimensión I: Conocimiento que poseen los profesores sobre el tratamiento de la interdisciplinariedad, se constató que su nivel aumentó considerablemente para acercarse al modelo ideal al que se aspira, en el departamento de ciencias exactas.

Esto se comprobó aplicando diferentes instrumentos que se relacionan a continuación:

El indicador 1.1: Conocen la definición de la interdisciplinariedad, se midió en el ítem 1 de la encuesta (Ver anexo 1), obteniéndose que la mayoría de los profesores identifican ese concepto. (Ver anexo 7).

El indicador 1.2: Conocen los elementos a tener en cuenta en el proceso de enseñanza aprendizaje para lograr la interdisciplinariedad; se midió en: los ítems 4 y 5 de la encuesta (Ver anexo 1) , obteniéndose resultados muy mejorados. (Ver anexo 7) .

El indicador 1.3: Consideran que están preparados para el logro de la interdisciplinariedad, se midió en la encuesta en el ítem 6 (Ver anexo 1), obteniéndose mejores resultados. (Ver anexos 7).

El indicador 1.4: Tienen conciencia de la importancia de la interdisciplinariedad, se midió en la encuesta en el ítem 3 (Ver anexo 1), sus resultados también fueron mejores. (Ver anexos 7).

El indicador 1.5: Tienen conciencia de la importancia del trabajo metodológico para lograr la interdisciplinariedad en sus clases, no se midió de forma oficial, pero se puede implicar que la toma de conciencia se elevó sustancialmente al analizar los resultados de los indicadores anteriores.

La dimensión II: Hacen posible la interdisciplinariedad en la práctica educativa, obtuvo resultados acorde a los obtenidos por la dimensión: conocimiento que poseen los profesores sobre el tratamiento de la interdisciplinariedad, esta correlación se aprecia en las medidas de los indicadores que se refleja a continuación:

El indicador 2.1: Fundamentan la esencia del contenido desde una posición interdisciplinaria, fue medido de diferentes formas:

- a. En el ítem 2 de la encuesta (Ver anexo 1), para conocer la opinión del maestro, con resultado adecuado. (Ver anexo 7).
- b. En el análisis de documentos en los ítems 1 y 2 (Ver anexo 3), para observar si el docente tenía en cuenta este indicador en la planificación de sus clases, obteniéndose también resultados apropiados. (Ver anexo 16).
- c. En las observaciones a clases en los ítems 1,2 y 4 (Ver anexo 5), para observar si el docente tenía en cuenta este indicador en el desarrollo de sus clases, obteniéndose resultados similares al instrumento análisis de documentos, lo cual indica que se mantiene la seriedad de los docentes, pero que ahora hacen posible la interdisciplinariedad en sus clases. (Ver anexo 17).

A su vez el indicador 2.2: Coordinan actividades con contenido de diferentes materias también fue medido mediante diferentes vías:

- a. En el ítem 2 de la encuesta (Ver anexo 1), para conocer la opinión del maestro con resultado adecuado. (Ver anexo 7).
- b. En el ítem 3 del análisis de documentos (Ver anexo 3), para observar si el docente tenía en cuenta este indicador en la planificación de sus clases, obteniéndose también resultados apropiados. (Ver anexo 16).
- c. En las observaciones a clases en los ítems 3 y 5 (Ver anexo 5) , para observar si el docente tenía en cuenta este indicador en el desarrollo de

sus clases, obteniéndose resultados similares al instrumento análisis de documentos. (Ver anexo 17).

A continuación se muestran algunas tablas y gráficos que ilustran los resultados finales en comparación con los iniciales.

Con respecto a la encuesta:

Preguntas	Muestra	Respuestas dadas antes de aplicar la propuesta.			Respuestas dadas después de aplicar la propuesta.		
		Si	No	A veces	Si	No	A veces
1	20	4	16	----- -	18	2	----- --
2	20	4	14	2	18	1	1
3	20	3	15	2	19	0	1
4	20	4	12	4	17	1	2
5	20	4	16	-----	17	3	-----
6	20	17	1	2	2	17	1

El análisis de documentos se comportó de la siguiente forma:

Items	Antes de aplicar la propuesta.			Después de aplicar la propuesta.		
	Muestra	Efectividad	porcentaje	Muestra	Efectividad	porcentaje
1	20	4	20%	20	18	90%

2	20	3	15%	20	17	85%
3	20	4	20%	20	18	90%

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la observación a clases.

Items	Muestra	Antes de aplicar la propuesta.		Después de aplicar la propuesta.	
		Si	No	Si	No
1	20	4	16	18	2
2	20	1	19	17	3
3	20	4	16	16	4
4	20	2	18	18	2
5	20	4	16	16	4

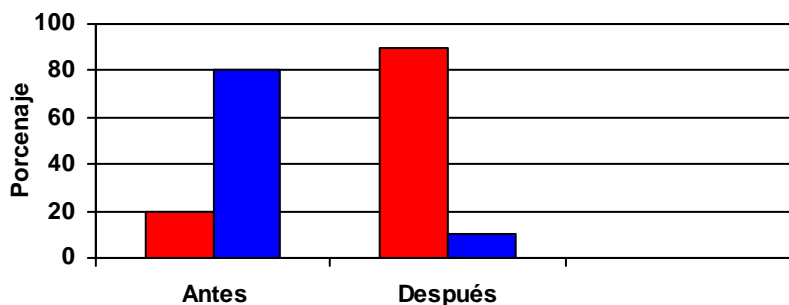
Con vistas a complementar las tabulaciones anteriores se refleja mediante los siguientes gráficos los comportamientos de algunos de los instrumentos:

1. Comportamiento de los resultados de la encuesta aplicada para evaluar la variable dependiente antes y después del experimento pedagógico.

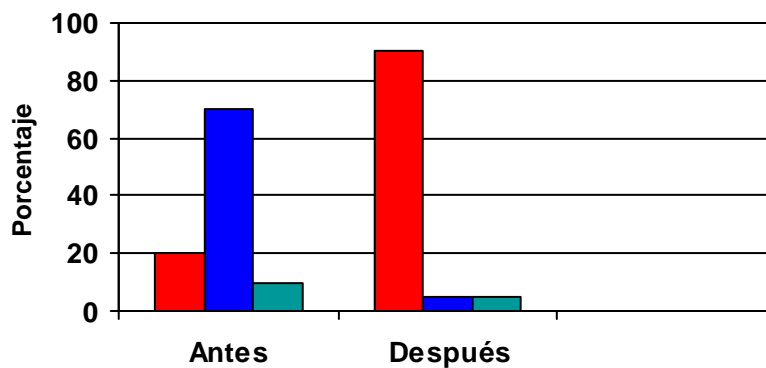
Item 1: Identificar el concepto de interdisciplinariedad.

Item 2: ¿Usted trabaja la interdisciplinariedad en la impartición de su asignatura?

Ítem 1



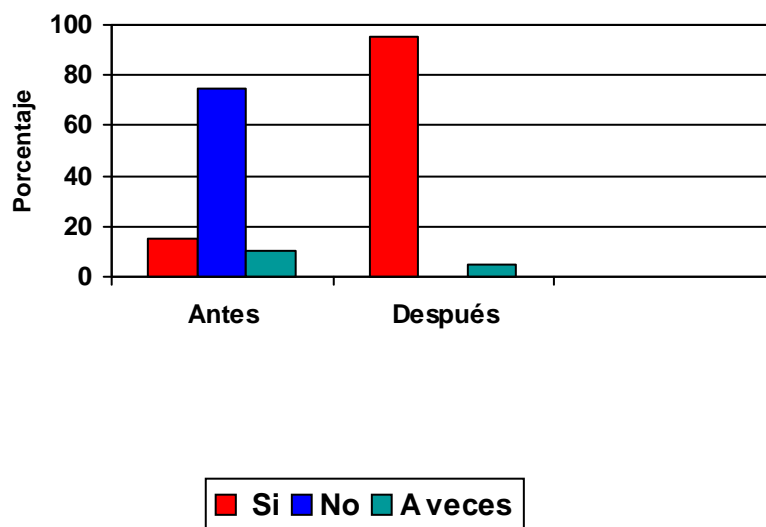
Ítem 2



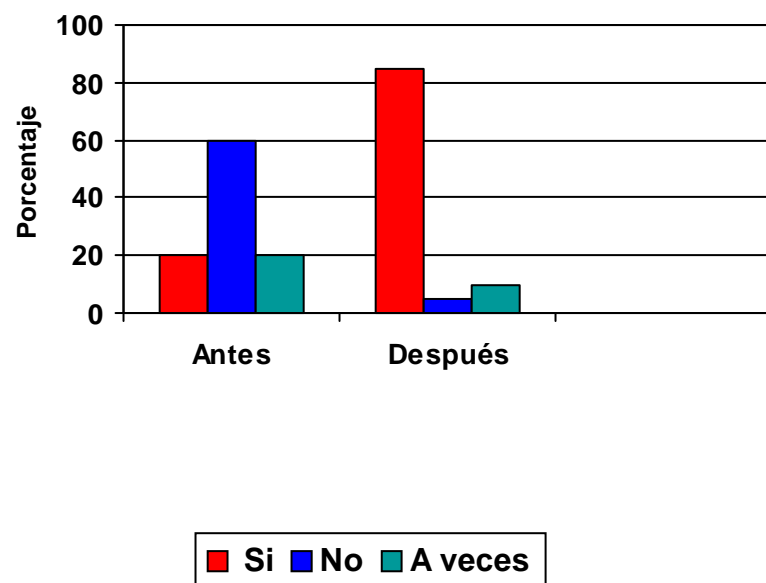
Item 3: ¿Es importante aplicar la interdisciplinariedad en sus clases?

Item 4: ¿Usted le da salida a los programas directores en sus clases a través de la interdisciplinariedad?

Ítem 3



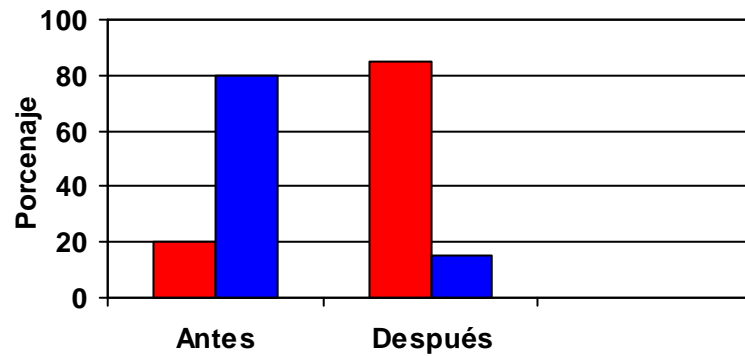
Ítem 4



Item 5: ¿Ha puesto usted la Tecnología de la Informática y las comunicaciones en función de sus clases? De ser negativa su respuesta, marque con una X la causa que más incida en el no uso de la misma.

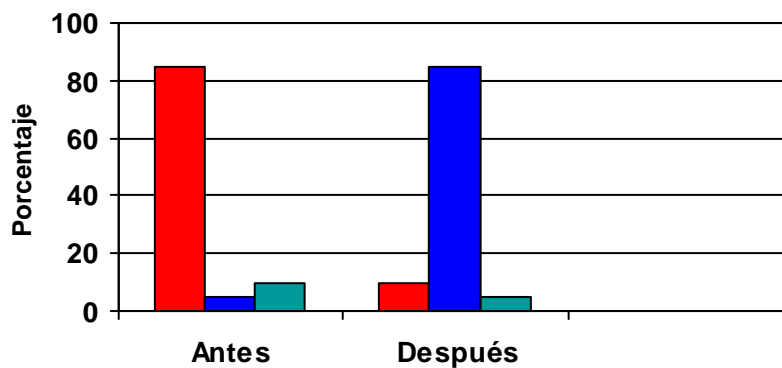
Item 6: ¿ Necesitas preparación para poder lograr las relaciones interdisciplinarias durante el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Exactas.?

ítem 5



■ Si ■ No

Ítem 6



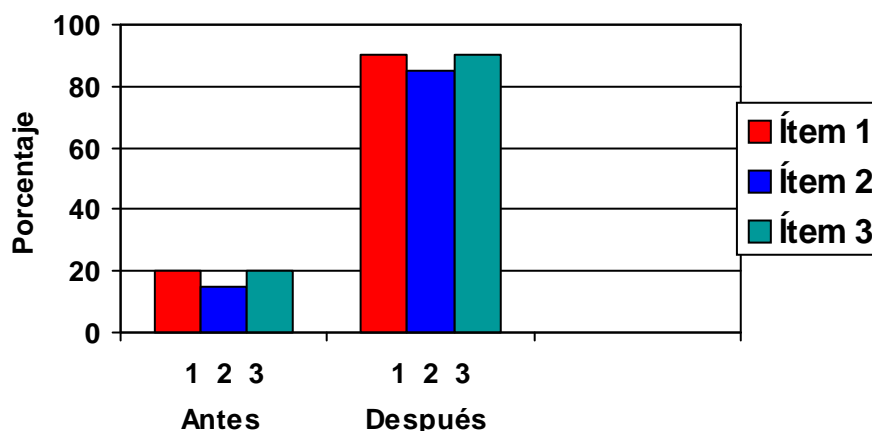
■ Si ■ No ■ A veces

2. Comportamiento de los resultado de los análisis de los documentos aplicados para evaluar la variable dependiente antes y después del experimento pedagógico.

Item 1. Estudio, determinación y selección, dentro del contenido de cada clase, de los elementos incluidos en ella que encierran potencialidades para interdisciplinar.

Item 2. El diseño y ejecución de las acciones, métodos y procedimientos mediante los cuales esas potencialidades puedan ser descubiertas, reveladas, debatidas, ejemplificadas e incorporadas a su acervo teórico práctico por los propios estudiantes, bajo la orientación del docente.

Item 3. La concepción de actividades para que los alumnos al resolverlas tengan necesidad de aplicar los conocimientos de las diferentes disciplinas del departamento de ciencias exactas.

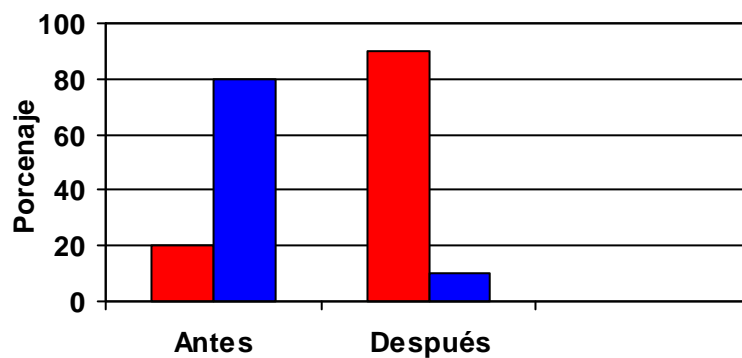


3. Comportamiento de los resultado de la observación a clases para evaluar la variable dependiente antes y después del experimento pedagógico.

Item 1: ¿Contemplas el tratamiento metodológico para la utilización de los contenidos de las diferentes asignaturas para potenciar la interdisciplinariedad?

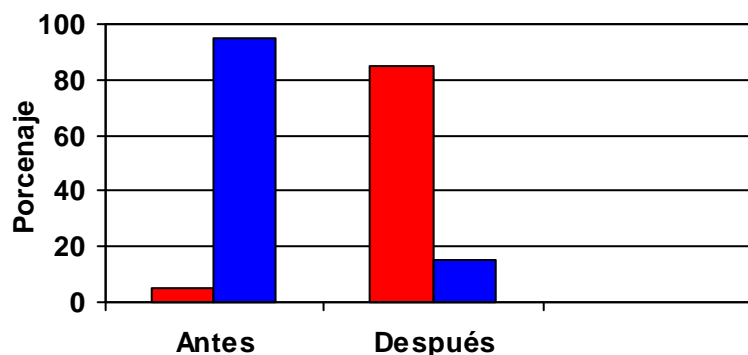
Item 2: *En caso de existir y ser factible, ¿son utilizadas en algún momento las potencialidades del contenido para lograr vínculos con las asignaturas del área del conocimiento?*

Ítem 1



■ Si ■ No

Ítem 2

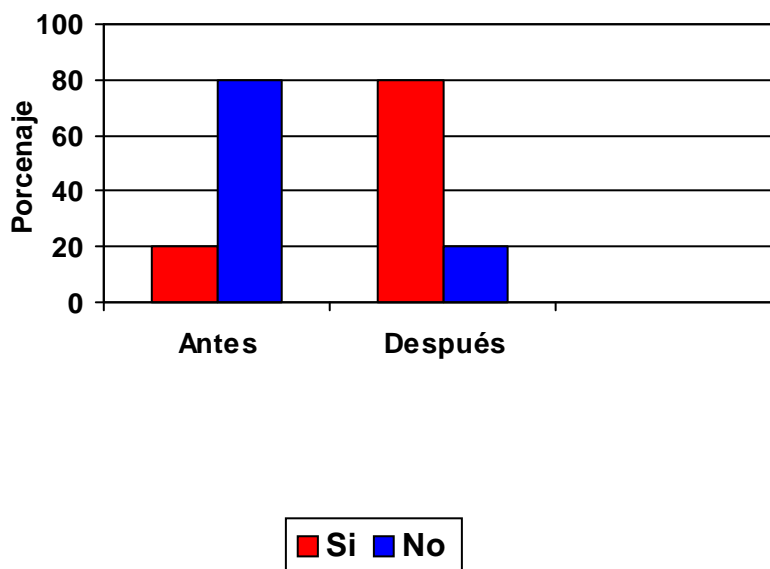


■ Si ■ No

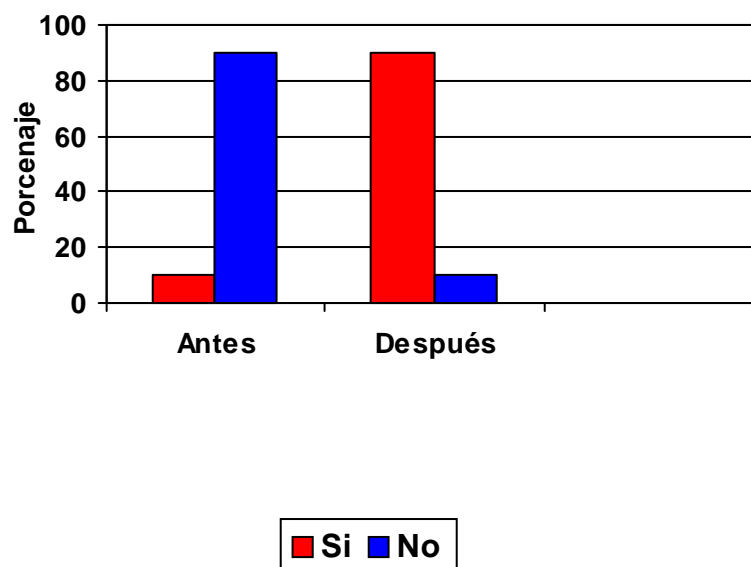
Item 3: *En las actividades prácticas orientadas por el profesor: ejercicios, preguntas evaluativas, etc, ¿se conciben acciones a realizar donde se involucren conocimientos de varias disciplinas?*

Item 4: *¿De existir la posibilidad, se utilizan problemas donde se vinculen diferentes disciplinas para motivar a los alumnos en las clases?*

Ítem 3

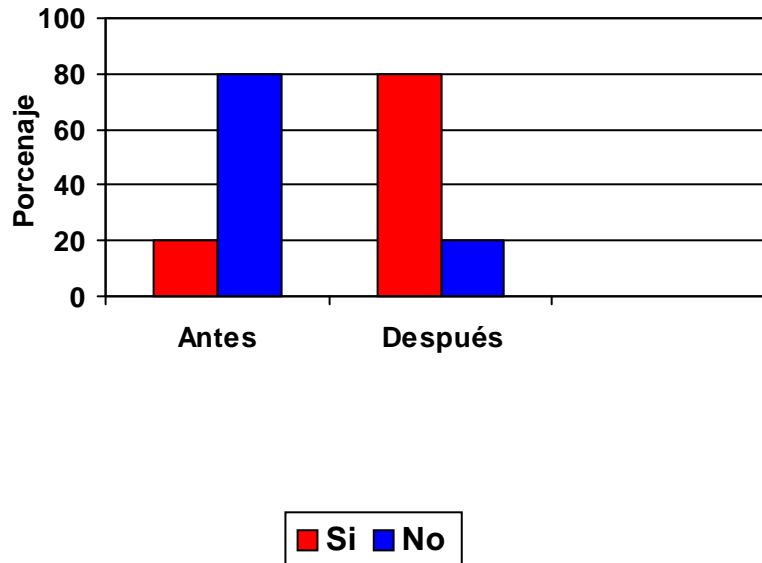


Ítem 4



Item 5: ¿Se utilizan problemas donde se vinculen diferentes disciplinas para que el alumno profundice su aprendizaje en el estudio independiente?

Ítem 5



El análisis de los resultados de las mediciones finales aplicadas, permite sintetizar que en el departamento de Ciencias Exactas del IPUEC “Elcire Pérez González”, se logró realizar un correcto trabajo metodológico para alcanzar la interacción entre las diferentes disciplinas, en aras de lograr la interdisciplinariedad en sus clases, siendo este aspecto un importante eslabón, para lograr la integración del área del conocimiento y por ende una notable motivación y calidad en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Conclusiones.

Como resultado de esta investigación se arriba a las siguientes conclusiones:

1. La interdisciplinariedad es un arma para lograr la integración de un departamento en la búsqueda de un mejor proceso de enseñanza aprendizaje de sus alumnos, siendo el trabajo metodológico una vía para dirigir acertadamente el quehacer de los profesores con vistas a lograrla.
2. El proceso de enseñanza-aprendizaje en el área del conocimiento de las Ciencias Exactas, en el IPUEC “Elcire Pérez Glez” del municipio de Cabaiguán en la provincia de Sancti Spíritus, no está fundamentado sobre la base de las relaciones interdisciplinarias.
3. La propuesta de actividades metodológicas elaborada constituye una vía fundamental para potenciar las relaciones interdisciplinarias en el área del conocimiento de las Ciencias Exactas ya que permite establecer vínculos, nexos de cooperación debido a objetivos comunes sin transgredir los contenidos orientado en los programas de estudio de las asignaturas.
4. La efectividad de las actividades metodológicas dirigidas a la preparación de los docentes para interdisciplinar en el área del conocimiento de Ciencias Exactas del IPUEC “Elcire Pérez Glez” del municipio de Cabaiguán, se corroboró a partir de los datos resultantes de la intervención en la práctica, los que evidenciaron la eficiencia en las transformaciones producidas en la muestra seleccionada.

Recomendaciones.

1. Sugerir a la dirección de la enseñanza preuniversitaria en nuestra provincia, aplicar la propuesta de actividades metodológicas para potenciar las relaciones interdisciplinarias en el área del conocimiento de las Ciencias Exactas, para elevar la calidad en el proceso de enseñanza aprendizaje.
2. Poner a disposición de todos los interesados el informe final de esta investigación para que le sirva como material de consulta.

Bibliografía.

- Addine Fernández, F. (Comp.).(2004).*Didáctica, teoría y práctica*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Aguayo, A. M. (1937). *Didáctica de la escuela nueva*. La Habana: Editorial Cultural, S.A.
- Álvarez Pérez, M. (Comp.).(2004). *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez Pérez, M.(1999). “*Sí a la interdisciplinariedad*”. *Educación*. 97, 10-14.
- Añorga, J. *Glosario de términos de la Educación Avanzada*. Material Impreso. La Habana, Cuba.
- Arana, J. (2001):*Teoría y práctica*. (Universidad de Sevilla) Pamplona. España.
- Avedaño, O.R. y Labarrere, S.A. (1989). *¿Sabes enseñar a clasificar y comparar?*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Basso, Zoraida y Hondal, Vivian. (2003). “*La informática educativa: Retos y perspectivas para la formación del personal pedagógico desde un enfoque interdisciplinario*”. Evento “Mujeres creadoras”. ISP Capitán Silverio Blanco Núñez. Sede universitaria Cabaiguán. Sancti- Spíritus(manuscrito).
- Bugaev, A.I (1989). *Metodología de la enseñanza de la física en la escuela media*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Buenavilla Recio, R. et al; (1996). *Martí y la educación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Buenavilla Recio, R. et al; (2002). *Educación en Revolución*; t.I. ISPEJV, La Habana.
- Cabrera Cumerma, F.(2000). *La formación interdisciplinaria de los profesores de ciencias: Un ejemplo de enseñanza aprendizaje de la Física*. La Habana: Tesis doctoral.
- Campistrous, P. L. y otros. (1989). *Matemática Décimo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Chávez, R. J. (1996). *Bosquejo histórico de las ideas educativas en Cuba*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chávez, R. J. (1992). *Del ideario pedagógico de José de la luz y Caballero*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Castro Ruz, Fidel. (1999). *Discurso pronunciado en el IV Congreso de la UNEAC*. La Habana: 20 de noviembre.
- Colectivos de autores de la Facultad de Ciencias de la Educación. *"Reflexiones teóricas y prácticas desde las ciencias de la educación"*. La Habana: ISPEJV (Soporte magnético).
- Engels, F.(1977). *Didáctica de la naturaleza*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Fernández, M. (1994). *Las tareas de la profesión de enseñar*. Madrid: Editorial Siglo XXI, España. S. A.
- Fernández, T.(2005). *"Programa de Informática Educativa para el décimo grado del preuniversitario"*. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación, Centro Universitario José Martí, Sancti Spíritus.
- Fiallo Rodríguez, J. (1982). "Los métodos fundamentales en la enseñanza de la Física". *Educación*. 12,14-17.
- Fiallo, Rodríguez. J. (1996). *Las relaciones intermaterias: Una vía para incrementar la calidad de la educación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Fiallo Rodríguez, J. (2001). *La interdisciplinariedad en el currículo. ¿Realidad o utopía educativa?* Curso impartido durante el Congreso Pedagogía. La Habana: Soporte magnético.
- Fiallo Rodríguez, J. (2002). *La interdisciplinariedad en la escuela: de la utopía a la realidad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Fiallo Rodríguez, Jorge. (2004). La interdisciplinariedad: un concepto "muy conocido". En M. Álvarez Pérez(compil.). *Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias" (pp.20-36)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- García Galló,(1978:61).”*Bosquejo Histórico de la Educación en Cuba*”. La Habana.:Editorial de libros para la Educación.
- García Ruiz, J. y Colunga Santos, S.(2004).”Interdisciplinariedad para la formación profesional. Desafío actual en la enseñanza politécnica”. En M. Álvarez Pérez (compil.). *Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias.*(pp.63-76). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Gener Navarro E. J.(2005). *Temas de Informática Básica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González Maura, V. et al. (1995). *Psicología para educadores*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González Rey, F. (1990). *Motivación moral en adolescentes y jóvenes*. La Habana: Editorial Científico Técnica.
- Izquierdo Rodríguez, G.(2006). *La interdisciplinariedad en las ciencias*. En Tesis en opción al título académico de máster en Ciencias de la Educación. ISP Capitán Silverio Blanco Núñez. Sede universitaria Cabaiguán. Sancti-Spíritus(manuscrito).
- Jantsch, E.(1983). *Interdisciplinariedad*. Seminario de la OCDE, presentada en la UNESCO, Bucarest.
- Kedrov, B. M.(1974): *Clasificación de las ciencias*. Tomo I y II. Moscú: Editorial Progreso.
- Kline, M. (1996). *El fracaso de la Matemática moderna*. Madrid: Editorial Siglo XXI, España. S. A.
- Konstantinov, F. y otros.(1990). *Fundamentos de filosofía marxista-leninista*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Leontiev, A. N. (1982). *Actividad, conciencia, personalidad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación,
- López Hurtado, Josefina et al: (2000).”Fundamentos de la educación”.La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- López, L. M. (1990). *Sabes enseñar a describir, definir, argumentar*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Mañalich Suárez, R.(1998). “Interdisciplinariedad y didáctica”. *Educación. 94, 8. Segunda época.*
- Martí Pérez, J. (1975). *Obras Completas*, t, 6. p.234. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Martí Pérez, J. (1975). *Obras Completas*, t,11. p.164. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Martí Pérez, J. (1991). *Obras completas*, t,13. p.191. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales,
- Martínez LLantada, M. (1987). *La enseñanza problémica de la filosofía marxista leninista*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Mesa Carpio N. Y Salvador Jiménez R. L. (2007). *Trabajo metodológico del docente. Propuesta para el preuniversitario*. La Habana: Editorial Academia.
- MINED. (1999). “Precisiones para el desarrollo del trabajo metodológico en el MINED” Resolución Ministerial 85/99. La Habana.
- _____ (2000). *Carta circular 01/2000*. Impresión ligera. La Habana
- _____(2000). *Reglamento para el trabajo con las TIC dirigido a niños, adolescentes y jóvenes*. La Habana: Periódico Granma. Junio.
- _____. *Programa de Informática Educativa para el período 1996 –2000, (versión 2)*. La Habana: Cuba (Soporte magnético).
- _____. (2005). Colección Futuro, “Universo Informático”. INSTED. Centros de Estudios VISOFTEC. ISP”Félix Varela”. Villa Clara.
- _____ (2004). Colección Futuro, “Eureka”. INSTED. Centros de Estudios CESOFTEC. ISP”José de la Luz y Caballero”.Holguín.
- _____ (2004). Colección Futuro,”Sustancia y Campo”. INSTED. CINED, Departamento de Televisión Educativa: ISP”José Martí”. Camagüey.
- _____ (2000-2006). *Seminarios Nacionales I, II, III, IV para el personal docente*. La Habana.
- Perera, C. F. (2000). *La formación interdisciplinar de los profesores de ciencias: un ejemplo en el PEA de la Física*. Tesis de Doctorado. Junio.
- Petrovski, A. V. (1978). *Psicología pedagógica y de las edades*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Puziréi, A. y Guippenréiter, Yu.(1989): El proceso de formación de la psicología marxista: L. Vigotsky, A. Leontiev, A. Luria. Moscú. Editorial Progreso.
- Read, Hebert, (1998). "Educación por el arte".En Rosario Mañalich "Interdisciplinariedad y didáctica". *Educación*. 94, 8. Segunda época.
- Salazar, D y Addine, F.(2004). "*La interdisciplinariedad y su enfoque sistémico*". En M. Álvarez Pérez (compil.). Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Santiesteban, Y.(2005). "*Sistema de Problemas de Cinemática para potenciar las interrelaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática en décimo grado*". En Tesis presentada en opción al título académico de máster en Ciencias de la Educación, Centro Universitario José Martí, Sancti Spíritus.
- Salazar Fernández, D. (2004). *La interdisciplinariedad como tendencia en la enseñanza de las ciencias*. En M. Álvarez Pérez (compil.). Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias" (pp.37-61).La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Sánchez, B. A.(1991). *Selección de textos. José de la Luz y Caballero*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.
- Sánchez, F.C. et al. (1985): *Filosofía y Ciencia*. La Habana. Editorial de Ciencias Sociales.
- *Silvestre, O. M. (2000). Aprendizaje, educación y desarrollo*. La Habana: Editorial pueblo y Educación.
- Talizina, N. E.(1967). "*La actividad cognoscitiva como objeto de dirección.*" *En teoría de la formación por etapas de las operaciones intelectuales y la dirección del proceso del aprendizaje*.(pp. 112-120). Ed. de la Universidad Estatal de Moscú. En Superación para profesores de Psicología. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Valdés Rojas, M. Tesis en opción al grado científico de MSC. IPLAC.

- Valdés, C. P. y otros (1999). *El proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en las condiciones contemporáneas*. La Habana: Editorial Academia.
- Varona, Enrique José.(1961).”*Trabajos sobre Educación y Enseñanza*”. La Habana: Comisión Nacional Cubana de la UNESCO.
- Varona, Enrique José.(1992).”*Trabajo sobre Educación y Enseñanza*”. En Elías Entralgo (compil.). Comisión Nacional Cubana de la UNESCO. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Vigotsky, L. S. (1987). *Historia de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Editorial Científico Técnica.
- Vigotsky, L. S. (1998). *Pensamiento y lenguaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Anexo 1.

Encuesta aplicada a la muestra 20 docentes(Departamento de Ciencias Exactas).

Objetivo: Identificar la preparación alcanzada por los profesores en el tratamiento de la interdisciplinariedad.

Guía de encuesta.

Consigna:

Compañero profesor: El tratamiento de la Interdisciplinariedad está siendo objeto de estudio con el objetivo de perfeccionarlo. Para ello necesitamos su más sincera colaboración en la realización de esta encuesta.

Gracias por su colaboración.

Asignatura de la que es especialista: _____

1. Señale con una X la respuesta correcta:

La interdisciplinariedad es:

_____ Nivel más bajo de coordinación, en el que casi no existe comunidad entre las disciplinas, muestra algunos elementos comunes, pero no se establecen explícitamente las relaciones.

_____ Forma cooperada entre las disciplinas, intercambio pero donde hay modificación interna de estos. Influye positivamente en las transferencias de contenidos y procedimientos, lo cual permite un acercamiento a la realidad.

_____ Es la realización de nexos, vínculos de interacción y de cooperación entre las disciplinas debido a objetivos comunes que conforman y conducen a una organización más integrada de la realidad.

_____ Permite una interacción que influye en el enriquecimiento mutuo, así como en la modificación en el plano conceptual y metodológico.

_____ Esta definición transforma el ideal de responsabilidad y necesidad de unificación de las ciencias, se denomina también metadisciplinariedad.

2. ¿Usted trabaja la interdisciplinariedad en la impartición de sus clases?

Si _____ No _____ A veces _____

3. ¿Es importante aplicar la interdisciplinariedad en sus clases?

Si _____ No _____ A veces _____

4. ¿Usted le da salida a los programas directores en sus clases a través de la interdisciplinariedad?

Si _____ No _____ A veces _____

5. ¿Ha puesto usted la Tecnología de la Informática y las Comunicaciones en función de sus clases? De ser negativa su respuesta marque con una X la causa que más incida en el no uso de la misma.

_____ Por falta de conocimientos.

_____ Complica más al estudiante para el cumplimiento de los objetivos de la clase.

_____ Complica más al estudiante para interiorizar el contenido.

_____ Por tener pocos hábitos y habilidades de trabajo con las computadoras.

_____ Por otras razones.

6. ¿Necesita preparación para poder lograr las relaciones interdisciplinarias durante el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Exactas?

Si _____ No _____ A veces _____

Anexo 2.

Resultado de la encuesta del anexo 1(antes de aplicar la propuesta).

TABLA 1.

M u e s t r a d e 20 p r o f e s o r e s	Pregunta # 1: Identificar el concepto de interdisciplinariedad.					
	Identificación correcta.			Identificación incorrecta.		
	Cantidad		%	Cantidad		%
	4		20	16		80
	Pregunta # 2: ¿Usted trabaja la interdisciplinariedad en la impartición de su asignatura?					
	Si		No		A veces	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
	4	20	14	70	2	10

TABLA 2. (Continuación anexo 2)

M u e s t r a d e 20 p r o f e s o r e s	Pregunta # 3: ¿Es importante aplicar la interdisciplinariedad en sus clases?					
	Si		No		A veces	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
	3	15	15	75	2	10
	Pregunta # 4: ¿Usted le da salida a los programas directores en sus clases a través de la interdisciplinariedad?					
	Si		No		A veces	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
	4	20	12	60	4	20

TABLA 3. (Continuación anexo 2)

M u e s t r a d e	Pregunta # 5: ¿Ha puesto usted la Tecnología de la Informática y las comunicaciones en función de sus clases? De ser negativa su respuesta marque con una X la causa que más incida en el no uso de la misma.										
	Respuesta afirmativa					Respuesta negativa					
	Cantidad		%			Cantidad		%			
	4		20			16		80			
20 p r o f e s o r e s	Por falta de conocimientos informáticos.		No es necesario su uso para el cumplimiento de los objetivos de la clase.			Complica más al estudiante para interiorizar el contenido.		Por tener pocos hábitos y habilidades de trabajo con las computadoras.		Por otras razones.	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	
	8	40	2	10	2	10	4	20	0	0	

TABLA 4. (Continuación anexo 2)

M u e s t r a d e 20 p r o f e s o r e s	Pregunta # 6: ¿ Necesitas preparación para poder lograr las relaciones interdisciplinarias durante el proceso de Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias Exactas.?					
	Si		No		A veces	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
	17	85	1	5	2	10

Anexo 3.

Guía para el análisis de documentos.

Objetivo: Determinar si en la planificación de las clases se da tratamiento a la interdisciplinariedad.

Documentos a revisar: Clases y sistemas clases planificados por los docentes.

Observar si en los planes en algún momento se revela:

1. Estudio, determinación y selección, dentro del contenido de cada clase, de los elementos incluidos en ella que encierran potencialidades para el logro de la interdisciplinariedad.
2. El diseño y ejecución de las acciones, métodos y procedimientos mediante los cuales esas potencialidades puedan ser descubiertas, reveladas, debatidas, ejemplificadas e incorporadas a su acervo teórico práctico por los propios estudiantes, bajo la orientación del docente.
3. La concepción de actividades para que los alumnos al resolverlas tengan necesidad de aplicar los conocimientos de las diferentes disciplinas del departamento de ciencias exactas.

Anexo 4.

Guía de entrevista realizada a los profesores del área del conocimiento de Ciencias Exactas.

Objetivo: *Diagnosticar el nivel de preparación de los docentes para enfrentar su trabajo y conocer sus posibilidades para interdisciplinar .*

1. *¿Es usted graduado de la enseñanza superior? Relacione las disciplina(s) que imparte.*
Si:_____ No:_____
2. *¿Tienes experiencia en la docencia? Especifique cuántos años corresponden a la enseñanza preuniversitaria?*
Si:_____ No:_____
3. *¿ Se encuentra estudiando? De ser positivo especifique.*
Si:_____ No:_____
4. *¿Cree usted que sea importante el trabajo metodológico como actividad fundamental para el logro de la interdisciplinariedad en el centro?. Justifique.*
Si:_____ No:_____
5. *¿Cree usted tener todos los conocimientos necesarios para impartir la docencia según las exigencias actuales? De ser negativa su respuesta: ¿Tiene interés en perfeccionarlos?*
Si:_____ No:_____
6. *¿ Conoce usted acerca de las investigaciones realizadas sobre el trabajo interdisciplinario en el país y su importancia? Fundamente.*
Si:_____ No:_____
7. *¿ Conoces las potencialidades de la(s) disciplina(s) que impartes para vincularlas con los contenidos de las otras asignaturas de su departamento?*
Si:_____ No:_____
8. *¿Evaluaría usted de positivo la incorporación de la dimensión interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de su asignatura? Justifique.*
Si:_____ No:_____

9. *¿Organizas y orientas el trabajo independiente de tu clase con fines interdisciplinarios? Fundamente.*

Anexo 5.

Guía de observación a clases para los profesores del área del conocimiento de Ciencias Exactas.

Objetivo: Observar el tratamiento de la interdisciplinariedad en los diferentes momentos de la clase en el área del conocimiento de Ciencias Exactas.

Aspectos a observar en la clase

1. *¿Contemplas el tratamiento metodológico para la utilización de los contenidos de las diferentes asignaturas para potenciar la interdisciplinariedad?*

Si: ____ No: ____

2. *En caso de existir y ser factible, ¿son utilizadas en algún momento las potencialidades del contenido para lograr vínculos con las asignaturas del área del conocimiento?*

Si: ____ No: ____

3. *En las actividades prácticas orientadas por el profesor: ejercicios, preguntas evaluativas, etc, ¿se conciben acciones a realizar donde se involucren conocimientos de varias disciplinas?*

Si: ____ No: ____

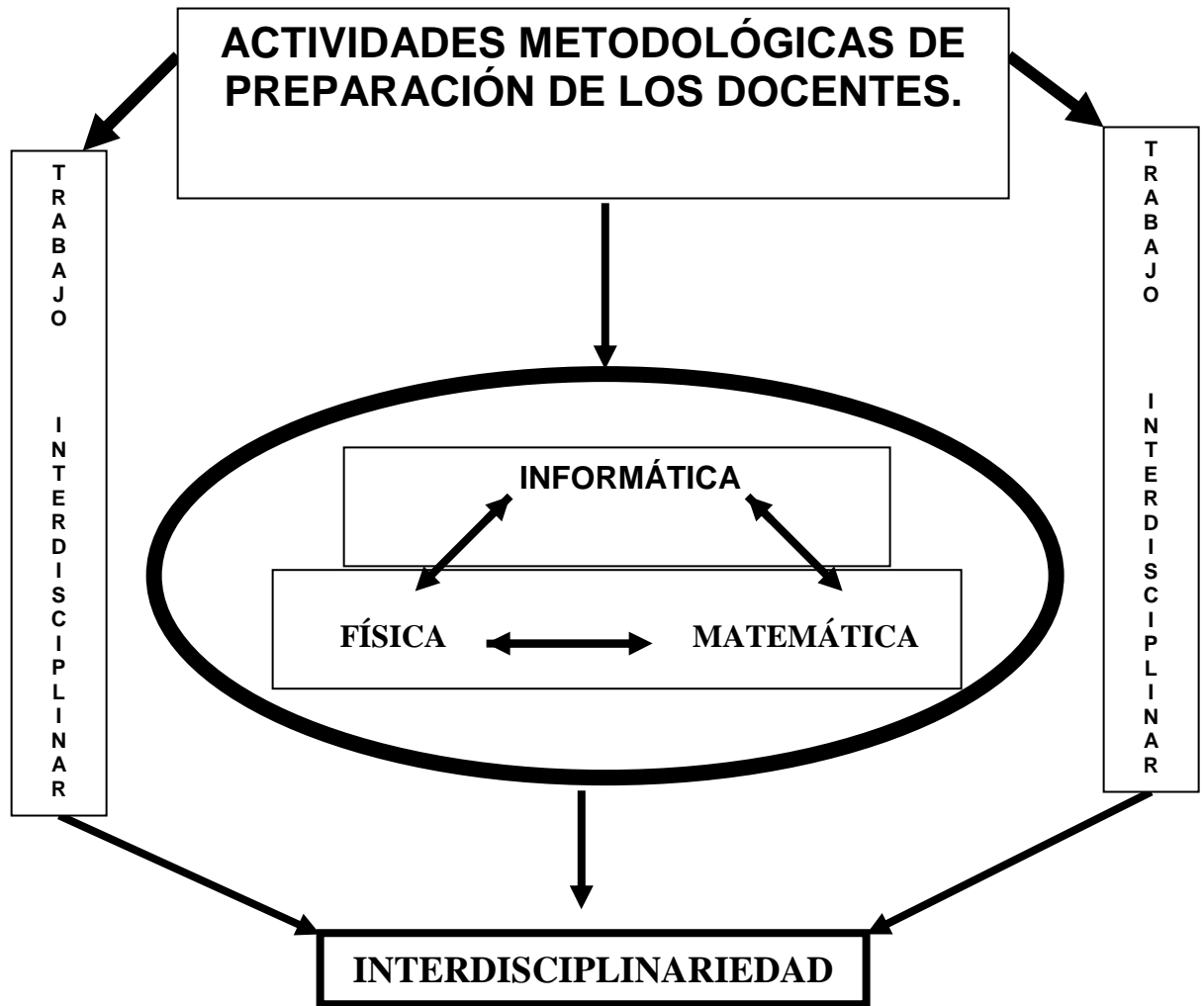
4. *¿De existir la posibilidad, se utilizan problemas donde se vinculen diferentes disciplinas para motivar a los alumnos en las clases?*

Si: ____ No: ____

5. *¿Se utilizan problemas donde se vinculen diferentes disciplinas para que el alumno profundice su aprendizaje en el estudio independiente?*

Si: ____ No: ____

Anexo 6.



Anexo7.

Resultado de la encuesta del anexo 1(después de aplicar la propuesta).

TABLA 1.

M u e s t r a d e 20 P r o f e s o r e s	Pregunta # 1: Identificar el concepto de interdisciplinariedad.					
	Identificación correcta.			Identificación incorrecta.		
	Cantidad		%	Cantidad		%
	18		90	2		10
	Pregunta # 2: ¿Usted trabaja la interdisciplinariedad en la impartición de su asignatura?					
	Si		No		A veces	
	Cantidad		%	Cantidad		%
	18		90	1		5

TABLA 2. (Continuación anexo 7)

M u e s t r a d e 20 p r o f e s o r e s	Pregunta # 3: ¿Es importante aplicar la interdisciplinariedad en sus clases?					
	Si		No		A veces	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
	19	95	0	0	1	5
	Pregunta # 4: ¿Usted le da salida a los programas directores en sus clases a través de la interdisciplinariedad?					
	Si		No		A veces	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
	18	90	1	5	2	10

TABLA 3. (Continuación anexo 7)

Muestra de 20 profesores	Pregunta # 5: ¿Ha puesto usted la Tecnología de la Informática y las comunicaciones en función de sus clases? De ser negativa su respuesta marque con una X la causa que más incida en el no uso de la misma.									
	Respuesta afirmativa					Respuesta negativa				
	Cantidad		%			Cantidad		%		
	17		85			3		15		
	Por falta de conocimientos informáticos.		No es necesario su uso para el cumplimiento de los objetivos de la clase.		Complica más al estudiante para interiorizar el contenido.		Por tener pocos hábitos y habilidades de trabajo con las computadoras.		Por otras razones.	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
	0	0	1	5	1	5	1	5	0	0

TABLA 4. (Continuación anexo 7)

M u e s t r a d e 20 p r o f e s o r e s	Pregunta # 6: ¿ Necesitas preparación para poder lograr las relaciones interdisciplinarias durante el proceso de Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias Exactas.?					
	Si		No		A veces	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
	2	10	17	85	1	5

Anexo 8.

Actividad 1.

Reunión Metodológica.

Tema: Algunas consideraciones teóricas respecto al trabajo metodológico y la utilización de este para interdisciplinar en el departamento de Ciencias Exactas.

Objetivo: Reflexionar acerca de los sustentos teóricos del trabajo metodológico enfatizando en este para interdisciplinar en el departamento de Ciencias Exactas.

Problema conceptual metodológico:

¿Cómo contribuir a la preparación de los docentes del área de Ciencias Exactas para emplear los recursos informáticos con un enfoque interdisciplinario?

Dirige: Jefe de Departamento de Ciencias Exactas.

Participantes: Docentes del área del conocimiento de Ciencias Exactas.

Introducción:

El trabajo metodológico en la educación cubana ha ido evolucionando debido a las revoluciones educacionales vividas, a tenor del desarrollo científico técnico alcanzado en las diferentes esferas de la sociedad. Al tratar las características que lo distinguen se destacará su correspondencia con el diagnóstico, la sistematicidad en su ejecución, la flexibilidad, el carácter participativo y la necesidad del control desde la planificación.

El trabajo metodológico es el eje central en el proceso docente educativo por lo que debe valorarse los tipos fundamentales de actividades que lo integran.

Otro elemento esencial que debe ser abordado es el papel del jefe de departamento en la dirección del trabajo metodológico a partir del empleo de métodos y estilos de trabajo acertados que favorezcan la socialización de las experiencias de su área del conocimiento.

Es necesario interiorizar que para lograr un aprendizaje significativo y de calidad que contribuya a la formación de una cultura general integral desde las disciplinas, se requiere que el proceso de enseñanza aprendizaje se desarrolle con un enfoque interdisciplinario.

Según Jorge P. Fiallo Rodríguez. (2001:4). Para cumplir con el objetivo fundamental de la Educación, que es la formación multilateral y armónica de la

personalidad de las jóvenes generaciones, se requiere la materialización de la concepción científica del mundo, sobre la base del enfoque en sistema, de los fenómenos de la naturaleza, de la sociedad y del pensamiento.

La correspondencia interdisciplinaria entre la Informática, la Matemática y la Física, como ciencias y como disciplinas escolares es un hecho obligatorio; la Matemática suministra a la Física gran parte de su expresión y la posibilidad de establecer modelos abstractos, a partir de los cuales se instituyen sus leyes y suposiciones fundamentales y la Informática constituye un instrumento importante para una mejor y más fácil comprensión del mundo que nos rodea.

El investigador concuerda con varios autores que consideran el enfoque interdisciplinario como una de las vertientes que deberá contribuir en la solución de uno de los problemas actuales de que adolece la enseñanza de las ciencias. De aquí la importancia de aplicarla como una necesidad incuestionable.

Desarrollo:

Se explicará la evolución y desarrollo histórico de la interdisciplinaria en el contexto educativo:

1.1. Evolución y desarrollo histórico del término “interdisciplinaria”.

El término interdisciplinaria surge por primera vez en 1937 y se le atribuye al sociólogo Louis Wirts, al decir de M. Dogan, afirma el Doctor Jorge Fiallo Rodríguez.

Los primeros intentos se dieron de manera espontánea incipiente por la necesidad de una ciencia unívoca que agrupara algunas materias (Gramática, Retórica y Música), fue Platón quien formula esta estructura “El Trivium”.

La Escuela de Alejandría (centro neoplatónico) es la institución más antigua que asume la integración del conocimiento (Aritmética, Gramática, Matemática, Metódica y Música).

Francis Bacon (1561-1626), renacentista sobre la necesidad de unificar el saber. De la misma forma franceses enciclopedistas muestran preocupación por la fragmentación de los conocimientos y abogan por la integración de ellos.

Juán Amos Comenio (1592-1670), gran pedagogo checo en su obra "Didáctica Magna", criticaba la fragmentación del conocimiento y aconsejaba la enseñanza basada en la unidad.

Félix Varela, Luz y Caballero, buscaban renovación en los métodos escolástico del aprendizaje en períodos de parcelación del saber.

José Martí Pérez (1975:234), hacía referencia a la ciencia como "... conjunto de conocimientos humanos aplicables a un orden de objetos íntima y particularmente relacionados entre sí...".

Enrique José Varona a finales del siglo XIX ante los defectos de la enseñanza y de sus métodos expresaba, "cada alumno debe trazarse un cuadro propio del contenido entero de la ciencia; debe en lo posible de familiarizarse con todos los hechos que la ciencia estudia y aprende como se construye el andamiaje de principios que de lo particular lo elevan a las leyes generales en que se engloba cada materia de estudio", según Elías Entralgo en su trabajo de compilación sobre "Educación y Enseñanza".

José Martí Pérez (1975:164), en "Escenas norteamericanas", refleja la contradicción entre el saber especial y el saber totalizador de la realidad cuando analiza "... El universo es lo universo, y lo universo lo uni-vario, es lo vario en lo uno. La naturaleza llena de sorpresa es toda una".

La historia de la interdisciplinariedad está relacionada con el esfuerzo del hombre para unir e integrar situaciones y aspectos que su propia práctica científica y social separan, pero, en realidad, **¿Qué es la interdisciplinariedad?**

La palabra interdisciplinariedad se divide en dos; en el prefijo **inter**. Que se le atribuye el significado de cambio y reciprocidad; y a la de **disciplina**, el de conocimiento, de enseñanza, intuición, ciencia, etc. Luego la interdisciplinariedad etimológicamente pudiera ser comprendida como un acto de cambio, de reciprocidad entre las disciplinas o las ciencias, o si se quiere entre las áreas del conocimiento objeto de la disciplinas (Fiallo Rodríguez, J. P. 2001:14).

El cúmulo de información que tiene que asimilar y procesar un estudiante de cualquier nivel de enseñanza sobrepasa las posibilidades reales y lógicas que alguien puede imaginar. Las vías 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 interdisciplinar, donde no vea los fenómenos desde un solo punto de vista de determinada ciencia, si no que los vea tal como se manifiestan en la naturaleza, polifacéticos, interdisciplinares y holísticos, afirma el Doctor Jorge Fiallo (2002:2) en una de sus investigaciones.

En el glosario de términos de la Educación Avanzada, (1995), Según (Añorga, 1994:21) la interdisciplinariedad se define como: "la confirmación de un objeto teórico entre dos o más ciencias previas, que llevan a una nueva disciplina particular o cuando se logra la aplicación, a un mismo objeto práctico de elementos teóricos de diferentes asignaturas.

El Doctor Jorge Fiallo Rodríguez(2002:3), en sus investigaciones y propuestas con el objetivo de lograr mayor vínculo entre las disciplinas dijo, "sin lugar a dudas, el especialista del mañana, será el que sabrá cada vez más de un campo cada vez más pequeño, en marcha hacia ese límite último, en el que sabrá todo de nada" y después aseveró "la interdisciplinariedad es un proceso y una filosofía del trabajo, es una forma de pensar y de proceder para enfrentar al conocimiento de la complejidad de la realidad y resolver a cualquiera de los complejos problemas que esta plantea".

La interdisciplinaridad 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.

La interdisciplinaridad es un proceso y una filosofía de trabajo, es una forma de pensar y de proceder para conocer la complejidad de la realidad objetiva y resolver cualquiera de los complejos problemas que esta plantea (Álvarez Pérez, M. 2004:27-28).

El propio Jorge Fiallo (2001:12-13), ha planteado que la interdisciplinariedad es una de las vías para incrementar la calidad de la educación que requieren nuestros países latinoamericanos para sobrevivir al mundo globalizado con todo su caudal de información, fundamentalmente a partir de los medios masivos de comunicación e inclusiva a partir de las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTIC).

Por ello no es posible seguir pensando con una concepción disciplinaria. La formación integral de nuestros estudiantes (conocimientos, habilidades, valores, actitudes, sentimientos) necesita de la interdisciplinariedad, vivimos en sociedades en las cuales saber significa poder, en las que la posesión más o menos exclusiva de una porción significativa de ese *saber-poder* es tanto condición de supervivencia como llave del éxito y la prosperidad. Cada día más el hombre que vive en el siglo XXI, requiere que lo enseñemos ha aprender, ha ser críticos, reflexivos, dialécticos, a tener un pensamiento de hombres de ciencia, y ello es posible lograrlo, traspasando las fronteras de las disciplinas.

Haciendo un análisis de las disímiles definiciones de Interdisciplinariedad dados por investigadores, pedagogos, científicos, etc, la Doctora Martha Álvarez Pérez (2004:47-48) dijo, "Interdisciplinar es la realización de nexos, vínculos de interrelación y de cooperación entre las disciplinas debido a objetivos comunes que conforman y conducen a una organización más integrada de la realidad".

La integración de las diferentes disciplinas en la escuela tiene que lograrse mediante las relaciones interdisciplinarias, donde de manera sistemática se cumpla con el principio de la sistematicidad de la enseñanza, asegurando el reflejo consecuente de las relaciones objetivas vigentes en la naturaleza y en la sociedad, mediante el cumplimiento curricular y el plan de estudio de la escuela actual.

La formación y preparación interdisciplinar de los docentes requiere de un profundo análisis de los contenidos que se vayan a impartir, donde tiene que reinar la colaboración entre las personas responsables para llevar a cabo esta actividad y el vínculo y nexo entre las materias. No es una cuestión teórica, es ante todo una práctica y se perfecciona con ella. Todo eso es necesario para el

desarrollo del proceso docente educativo y para la creación de modelos más explicativos de la compleja realidad que un enfoque interdisciplinar nos ocultaría. A nivel didáctico la interdisciplinariedad debe revelarse en el sistema de sus componentes internos:

- El problema: Situación inherente al objeto y que induce a la necesidad de darle solución.
- El objeto: Es la parte de la realidad portador del problema.
- El objetivo: Aspiraciones a lograr.
- El contenido: Son los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que deben ser aprendidos por el estudiante.
- El método: Es la vía, el modo de acción.
- El medio: Es el soporte material.
- Las formas: Es como organizar el trabajo.
- La evaluación: Comprobación del nivel alcanzado.

De la anterior relación se desprenden las leyes de la didáctica que establece que:

1era ley: Establece la relación del proceso con el medio (problema, objeto, objetivo).

2da ley: Establece la relación interna dentro del proceso (objetivo, contenido, medios, métodos, formas y evaluación).

La didáctica tiene relación con el resto de las esferas de la actividad humana, social, política, ideológica y económica por lo que se necesita de cooperación, reflexión y transformación interdisciplinaria educativa.

Para lograr una correcta interdisciplinariedad es necesario tener en cuenta la metodología establecida para esto:

1. Determinación del marco referencial.
2. Precisión del problema objeto de trabajo interdisciplinario.
3. Determinación de las vías didácticas para la solución del problema objeto de trabajo interdisciplinario.
4. Valoración de los resultados del proceso interdisciplinario.

Existen diferentes criterios o conceptualizaciones relacionados con el proceso interdisciplinario que es oportuno referir por la validez teórica de este trabajo.

Estos criterios han dado lugar a distintas clasificaciones de la interdisciplinariedad, algunas de las cuales, en su esencia, difieren poco entre sí o son equivalentes.

La clasificación quizás más conocida y divulgada es la de la UNESCO presentada durante el simposio de Bucarest en 1983:

1. Multidisciplinariedad: El nivel más bajo de coordinación. La comunicación entre las disciplinas es casi nula. Grupo de materias ofrecidas con el objetivo de mostrar algunos de sus elementos comunes pero sin explicitar sus relaciones.
2. Pluridisciplinariedad: (codisciplinariedad para algunos autores). Forma de cooperación entre disciplinas cercanas. Un intercambio de comunicaciones, de acumulación de conocimientos, producido a igual nivel jerárquico. No hay modificación interior de las disciplinas producto de esta relación. Se produce una unificación del conocimiento de distintas disciplinas, sin perder lo específico de cada una de ellas.
3. Disciplinariedad: cruzada. Relaciones basadas en posiciones de fuerza. Una disciplina se impone, domina a las otras. La axiomática de una de las disciplinas se impone a las demás. Se evidencia en el reduccionismo de algunas especialidades que pretenden explicar fenómenos sociales o naturales desde sus posiciones.
4. Interdisciplinariedad: Se establece una interacción e intercambio entre las distintas disciplinas que provoca un enriquecimiento mutuo, modificación en sus marcos conceptuales, metodologías de investigación, etc. Las relaciones son de equilibrio.
5. Transdisciplinariedad: Nivel superior de interdisciplinariedad. Concibe una relación entre disciplinas tal que las supera. Surge una macrodisciplina. Esta perspectiva está presente en los marcos teóricos de la teoría de sistemas, del estructuralismo y del marxismo. Este nivel es denominado también "metadisciplinariedad", "supradisciplinariedad", "transespecialidad", "omnidisciplinariedad" y otros.

En la escuela los órganos técnicos y de dirección juegan un papel rector en las distintas transformaciones por que es donde se proponen, se analizan y se autoriza la ejecución de las consideraciones, teniendo presente que los maestros y profesores son los promotores de la práctica verdaderamente interdisciplinaria.

El éxito de la labor educacional se decide en la institución escolar, con el aporte integrador de todos los factores señalados.

Existen consideraciones para hacer posible la interdisciplinariedad en la práctica educativa, ellas son:

1. Cada profesor debe dominar su disciplina.
2. Tiene que existir comprensión e interés por el docente para llevar a cabo la interdisciplinariedad.
3. Es requisito indispensable un eficiente trabajo metodológico en la institución.
4. Los órganos de dirección y técnicos tienen que desempeñar un papel predominante en la dirección del trabajo metodológico.
5. Todos los factores comunitarios que influyen en el proceso docente educativo que se desarrolla en la escuela tienen que aunar sus esfuerzos alrededor del Diseño Educativo Escolar.
6. Las Universidades, los Institutos Superiores Pedagógicos tienen que preparar a los docentes mediante los estudios de pregrados en más de una especialidad y ofrecer estudios de profundización (postgrado) a los profesores en ejercicios en los que se desarrolle el enfoque interdisciplinar como filosofía de trabajo.

Se consideran ventajas de la enseñanza basada en la interdisciplinariedad según las investigaciones del Doctor Jorge Fiallo (2002:8,9) las siguientes:

1. Elimina las fronteras entre las disciplinas, erradicando los estancos en los conocimientos de los estudiantes, mostrándole la naturaleza y la sociedad en su complejidad e integridad.
2. Aumenta la motivación de los estudiantes, al poder aplicar sus conocimientos en diferentes temas de las variadas disciplinas.
3. El estudiante asimila menos conceptos, pues estos son más generales (disminuye el volumen de información a procesar y a memorizar).
4. El estudiante desarrolla más las habilidades intelectuales, prácticas y de trabajo docente, al aplicarlas a diferentes disciplinas que se imparten en las distintas actividades docentes y extradocentes.

5. Se forman normas de conductas que se convierten en hábitos al lograr la acción coherente y sistemática de todas las influencias educativas potenciales de la institución escolar, acorde con el sistema de valores que requiere la sociedad.
6. Educa un pensamiento más lógico, reflexivo e integrador reflejando la complejidad de la propia naturaleza y de la sociedad.
7. Exige y estimula un eficiente trabajo metodológico de los departamentos, claustrillos y colectivos de grados.
8. Despierta el interés de los profesores por la investigación y búsqueda de conocimientos al sentir la necesidad de integrar los contenidos de las diferentes disciplinas.
9. Propicia mejores relaciones de trabajo en el colectivo de docentes de la institución escolar.

La interdisciplinariedad no niega las disciplinas, sino que establece una relación dialéctica entre ellas.

Teniendo en cuenta las diferentes corrientes y tendencias pedagógicas este trabajo está concebido dentro de la corriente pedagógica social socialista con la teoría psicológica Histórico-cultural del aprendizaje de L.S.Vigotsky, donde no es posible considerar al conocimiento como un ente propio de la actividad de individuos aislados (conocimiento individual), sino como el resultado de la actividad humana de varios individuos que interactúan bajo la dirección de un docente.

No se puede obviar que en el proceso de enseñanza aprendizaje en la escuela transcurre en grupos de estudiantes que interactúan entre sí y que además tienen una vivencia, los conocimientos que emergen no son sólo el resultado del pensamiento individual aislado de cada miembro de un grupo, sino también de la interacción de éstos y con la sociedad en el transcurso de sus vidas.

El proceso de enseñanza en la escuela debe estar guiado a la resolución de problemas, las ideas de Vigotsky pueden ser utilizadas para fundamentar una diferenciación entre el conocimiento que puede adquirir el alumno por sí solo del que puede adquirir con la ayuda de alguien. La brecha entre ambos niveles se puede caracterizar por la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) introducida por él

como: "La distancia entre el nivel de desarrollo, lo que sabe, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo próximo, lo que puede llegar a saber, determinado a través de la resolución de unos problemas bajo la guía o mediación de un adulto o en colaboración con otro niño más capaz" (Vigotsky, L. S. 1989:297).

En las Ciencias Exactas las regularidades esenciales que deben ser asimiladas durante el tratamiento de los contenidos requieren de una considerable capacidad de análisis por parte del estudiante para separar mentalmente el comportamiento de los parámetros implicados. Estas regularidades, deben ser expresadas matemática y físicamente y expuestas mediante la Informática, y los modelos necesarios para ello, de ahí, que cuando el estudiante está asimilando los contenidos de las disciplinas, está poniendo en práctica la transferencia y la generalización de los conocimientos adquiridos en ellas, con un elevado nivel de abstracción.

La aplicación consciente de la Ciencia Informática para impartir contenidos matemáticos y físicos, es sumamente difícil para los profesores de preuniversitario, que requiere por lo tanto, de una cuidadosa preparación y planificación interdisciplinar. De ahí, que se propongan actividades que resuelvan esta problemática.

Los conocimientos de las Ciencias Exactas que se imparten en preuniversitario se caracteriza por su rigurosidad en su estructura lógica. Los estudiantes tienen que ser forzados a memorizar por separado, sin embargo los contenidos estudiados en Matemática y las leyes Físicas, cuya esencia se expresa simbólicamente con ecuaciones y gráficos puede visualizarse y transformarse haciendo uso de la Informática ya sea desde su graficación propiamente dicha o haciendo referencia a los software educativos diseñados para el estudio de las diferentes disciplinas. Es por eso que defendemos el enfoque interdisciplinar entre las asignaturas correspondientes a las Ciencias Exactas.

En Cuba se han realizado esfuerzos dirigidos a materializar la idea de interdisciplinar, es significativo lo establecido por diferentes investigadores en relación con las habilidades generalizadas que predominan en la enseñanza de la Matemática. Estas habilidades específicas son:

- Calcular.
- Evaluar.

- Simplificar.
- Resolver ecuaciones.
- Descomponer en factores.
- **Relacionar gráficos y propiedades.**

También se establecen las invariantes funcionales que intervienen en cada una de estas habilidades, analicemos una de ellas por ejemplo la habilidad relacionar gráficos y propiedades incluye:

- **Identificar la relación entre el gráfico y la propiedad;**
- **Reconocer el comportamiento en el gráfico;**
- **Concluir con la propiedad.**

Como puede apreciarse, muchas de estas acciones son ampliamente utilizadas en la asignatura de Física. De ahí la necesidad de sistematizar, no solo la formación de las acciones dentro de cada asignatura, sino lograr su generalización, interdisciplinar siempre que existan puntos comunes entre dos o más materias afines.

Desde esta posición se puede afirmar que si se quiere relacionar gráficos y propiedades de funciones, la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe se ha pronunciado en los siguientes términos: “Las representaciones gráficas y las estadísticas son importantes, tanto en Matemática como en Física. Es uno de los puntos en que la interrelación es más notoria y conveniente. Los profesores de ambas disciplinas deben abundar en ejemplos de representaciones gráficas de funciones, recolección y graficado de datos, construcción de histogramas, etc. El profesor de Matemática debe enseñar a graficar modelos de funciones, el profesor de Física debe enseñar a descubrir la mejor función aproximante, a partir de tablas o datos experimentales (...) .Para las clases de Matemática, el uso de gráficos con interpretación física es una motivación, y para las clases de Física, la reducción del problema al estudio del comportamiento de una función matemática, ayuda a ver mejor el comportamiento global y facilita la formulación de las leyes.”(UNESCO: 1979).

Si se interdisciplina correctamente y se hace uso eficiente de los recursos informáticos se facilitaría la solución de ejercicios de Matemática y de Física, donde el estudiante se apropiaría de los contenidos de cada una de las asignaturas implicadas sin necesidad de abrumarlos de tareas que conllevaría a la parcelación del saber, pero para esto es vital la preparación del docente para conducir el proceso de enseñanza aprendizaje.

Conclusiones:

Se enfatizará en la importancia del trabajo metodológico como vía esencial para el logro de las transformaciones de la Educación en preuniversitario y en específico la interdisciplinariedad en el cumplimiento del fin y objetivos propuestos en la enseñanza media-superior.

A partir del tema tratado se adoptarán acuerdos que constituyan indicadores para medir la eficiencia del trabajo metodológico que se desarrolle.

Bibliografía .

Álvarez Pérez, M. (Comp.). (2004). *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Castro Ruz, F. (1999). *Discurso pronunciado en el IV Congreso de la UNEAC*. La Habana: 20 de noviembre.

Fiallo Rodríguez, J. (2001). *La interdisciplinariedad en el currículo. ¿Realidad o utopía educativa?* Curso impartido durante el Congreso Pedagogía. La Habana: Soporte magnético.

Fiallo Rodríguez, Jorge. (2004). La interdisciplinariedad: un concepto “muy conocido”. En M. Álvarez Pérez(compil.). *Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias” (pp.20-36)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Mesa Carpio N. y Salvador Jiménez R. L. (2007). *“Trabajo metodológico del docente. Propuesta para el preuniversitario”*. La Habana: Editorial Academia.

MINED. (1999). “Precisiones para el desarrollo del trabajo metodológico en el MINED” Resolución Ministerial 85/99. La Habana.

MINED. (2000). *Carta circular 01/2000*. Impresión ligera. La Habana.

Anexo 9.

Actividad 2.

Clase metodológica:

Tema: La interdisciplinariedad en la enseñanza- aprendizaje de las ciencias.

Objetivo: Argumentar el carácter sistémico y sistemático del trabajo metodológico a partir del diagnóstico y en correspondencia con la interdisciplinariedad en el área de Ciencias Exactas para lograr efectividad en el proceso docente educativo.

Dirige: Jefe de departamento de Ciencias Exactas

Participan: Jefe de departamento y docentes del área del conocimiento de Ciencias Exactas.

Orientaciones para el desarrollo de la actividad:

Esta actividad se desarrolla a partir del diagnóstico hecho a los docentes del departamento de Ciencias Exactas sobre la base de la aplicación de los resultados de los instrumentos diseñados para conocer en qué medida materializan la interdisciplinariedad en el desarrollo y conducción del proceso docente educativo. Para esto se propone hacer el análisis metodológico de una parte de la unidad 2 de Física del programa de 10mo grado.(Descripción del Movimiento Mecánico), por las siguientes razones:

- Por la importancia del contenido no solamente como disciplina sino como referente teórico para la preparación de los educandos para la vida ya que este contenido (los movimientos mecánicos) están presentes en todas las formas superiores de movimiento.
- Por su relación con otras asignaturas fundamentalmente la Matemática y la informática al usarse programas informáticos destinados al trabajo con la asignatura: Laboratorios virtuales y otros software educativos elaborados al efecto.
- Facilita la solución de problemáticas en sentido particular y general.
- Profundiza a la concepción científica del mundo en los estudiantes.

Sistema de objetivos formativos que se plantean en la unidad.

- Demostrar una cultura política e ideológica, argumentando a través del estudio del movimiento mecánico, la obra de la revolución y el socialismo

teniendo en cuenta el desarrollo científico y tecnológico del país, su posición para explicar y tomar decisiones ante hechos de la sociedad y la situación actual del mundo, así como su rechazo al imperialismo y su disposición para la defensa del país.

- Argumentar la concepción científica acerca de la naturaleza, la sociedad, el pensamiento y los modos de actuar, a través de la solución de múltiples problemas de interés social vinculados al movimiento mecánico, utilizando métodos generales y formas de trabajo que distinguen la actividad investigadora contemporánea: resolución de problemas, búsqueda de información, uso de las nuevas tecnologías de la información, con énfasis en el uso de las computadoras, elaboración de modelos, comunicación de resultados empleando correctamente la lengua materna, entre otras).
- Afirmar su orientación vocacional a partir de la motivación alcanzada en la asignatura, a través de la solución de problemas sobre el movimiento mecánico en la sociedad actual, su relación con otras ciencias, sus principales aplicaciones tecnológicas y las implicaciones para la sociedad, atendiendo en su elección a las necesidades vitales para el desarrollo del país.
- Evidenciar una visión global acerca de los fundamentos físicos del movimiento mecánico su relación con otras disciplinas, manifestando una actitud responsable y consciente con relación a enfrentar problemas globales, nacionales y locales tales como: la inseguridad vial.
- Manifestar actitudes y valores en su conducta hacia los principales problemas analizados sobre el análisis cinemático, que distinguen la actividad de los científicos: disciplina, tenacidad, espíritu crítico, disposición al trabajo individual y colectivo, honestidad, cuestionamiento constante y profundización más allá de la apariencia de las cosas, búsqueda de unidad y coherencia de los resultados, constancia para elaborar productos de utilidad, análisis crítico de la labor realizada.
- Demostrar una cultura laboral y tecnológica a partir de proponer soluciones a problemas identificados de la vida cotidiana y preprofesional, dado en la

participación en el diseño y construcción de instalaciones experimentales, en el dominio de habilidades experimentales generales, en la elaboración de productos útiles (equipos y dispositivos de bajo costo para sustituir equipos de laboratorio) analizando las implicaciones políticas, socioeconómicas, éticas y para su entorno natural.

Antecedentes.

Esta unidad tiene sus antecedentes en las vivencias de los alumnos y lo estudiado en secundaria Básica 8^{vo} referente al movimiento mecánico, donde estudiaron el MRU y su representación gráfica sin entrar en un análisis matemático profundo.

Enfoque metodológico.

Para el trabajo en esta unidad es necesario apoyarse en las videoclases y en un fuerte aparato experimental jugando un papel determinante las demostraciones con 6 y los trabajos de laboratorio con 3 ya que posibilitan la mejor comprensión del contenido por parte de los alumnos.

Esta unidad está dedicada a profundizar y ampliar en el estudio sobre la descripción del movimiento mecánico. Los cambios más significativos en esta unidad están en el orden metodológico, precisiones conceptuales, relación de elementos axiológicos a tratar y otros contenidos. La estructura del tema contiene el estudio de los movimientos rectilíneos en una primera parte y la caracterización de los movimientos bidimensionales en el plano.

Atendiendo al estudio realizado sobre la descripción del movimiento mecánico y otros cambios en la secundaria básica, se formulan las preguntas claves de estos contenidos. La problemática inicial contiene interrogantes de interés que precisan la descripción de movimientos sobre: el cuerpo humano (atletas, peatones); medios de transportes, partículas cargadas, planetas, satélites naturales y artificiales, entre otros.

Los estudiantes deben construir e interpretar gráficas de posición, velocidad (proyección, módulo) y aceleración en función del tiempo con la computadora.

Esta unidad se caracteriza por un enfoque metodológico inductivo-deductivo.

Estructura lógica del contenido.

1^{ra} etapa. MRU

2^{ra} etapa. MR no uniforme.

3^{ra} etapa. MRUV.

4^{ra} etapa. Movimiento curvilíneo.

5^{ra} etapa. MCU.

Cantidad de horas clases de la unidad: 15.

Dosificación del contenido, excluyendo el movimiento curvilíneo.

Unidad # 2: “Descripción del Movimiento Mecánico”.	
Clase 1	Movimiento mecánico. Introducción al estudio de la unidad. Se parte de los conocimientos que tienen los estudiantes sobre el concepto de movimiento mecánico de los cuerpos, se ilustra con ejemplos de la vida cotidiana, los medios utilizados para describir el movimiento.
Clase 2	Movimiento en una dimensión. Posición, desplazamiento y rapidez. Mediante ejemplos de la vida cotidiana se abordarán los conceptos de posición, desplazamiento y rapidez.
Clase 3	Velocidad media. Velocidad instantánea. Se ilustran con ejemplos de la vida cotidiana los conceptos de velocidad media e instantánea y se resuelven ejercicios. Se debe discutir si el concepto de velocidad media puede caracterizar completamente el movimiento del cuerpo.
Clase 4	Estudio del movimiento rectilíneo uniforme Se retoma el estudio del movimiento rectilíneo uniforme y sus características, la igualdad de la velocidad instantánea y la velocidad media.
Clase 5	Estudio del MRUV Se introduce el concepto de aceleración media analizando el movimiento de un auto que circula a exceso de velocidad por una avenida u otro problema de interés.
Clase 6	Estudio del MRUV. Se realizarán problemas cuantitativos para determinar la posición,

	la velocidad y el desplazamiento de un cuerpo con MRUV, para cualquier instante de tiempo.
Clase 7	Estudio del MRUV. (Velocidad media en el MRUV) Se construyen e interpretan gráficas de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo en la solución de problemas de interés social o personal, considerando el uso del ordenador.
Clase 8	Estudio del MRUV (Caída libre) Se trata el movimiento en una dimensión, bajo la aceleración de caída libre, como un MRUV.
Clase 9	Sistematización y Consolidación de MRUV Se resuelven problemas de interés relacionados con el MRUV, incluyendo la construcción e interpretación de gráficas de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo.
Clase 10	Relatividad del movimiento Se analiza el problema de si la posición y la velocidad de un cuerpo son idénticas desde distintos sistemas de referencia.

Objetivos de la unidad:

- ◆ Argumentar la importancia del estudio del movimiento mecánico para la ciencia, la tecnología y la sociedad.
- ◆ Ilustrar mediante ejemplos de la vida cotidiana los siguientes conceptos: movimiento mecánico, movimiento de traslación y rotación, velocidad media, rapidez, velocidad instantánea, aceleración media, velocidad angular, período y frecuencia de rotación, aceleración centrípeta.
- ◆ Resolver problemas de la vida sobre el movimiento rectilíneo (uniforme y uniformemente variado) para determinar la posición, velocidad, desplazamiento en cualquier instante de tiempo.
- ◆ Construir e interpretar gráficos de $x = f(t)$, $v = f(t)$, $a = f(t)$ en la solución de problemas de interés social o personal, considerando el uso del ordenador.

- ◆ Familiarizar a los estudiantes con características distintivas de la actividad científica contemporánea en la resolución de problemas para describir el movimiento mecánico.
- ◆ Resolver problemas cualitativos y cuantitativos sencillos sobre el movimiento bidimensional en el plano, enfatizando en el caso del lanzamiento horizontal de proyectiles.
- ◆ Resolver problemas cualitativos y cuantitativos de situaciones de interés relacionados con el movimiento uniforme en una circunferencia, teniendo en cuenta: la relación entre velocidad lineal y angular, período y frecuencia de rotación, aceleración centrípeta.
- ◆ Emplear la computadora en la construcción e interpretación de tablas y gráficos, realizar experimentos numéricos, automatizar experimentos, búsqueda automatizada, procesamiento de la información para resolver problemas y comunicar resultados.

Fundamentación de cada clase de la unidad:

Clase 1

Temática: Movimiento mecánico. Introducción al estudio de la unidad.

Objetivo:

Describir el movimiento mecánico a partir de ejemplos de la vida cotidiana.

Tipo de clase: Especializada. Introducción al nuevo contenido.

Método : Visual.

Procedimientos: Relato, dialogo, observación de videoclase y de experimentos.

Materiales: video, TV, pizarra, carro de mecánica.

Observaciones:

Se parte de los conocimientos que tienen los estudiantes sobre el concepto de movimiento mecánico de los cuerpos, se ilustra con ejemplos de la vida cotidiana, los medios utilizados para describir el movimiento.

En esta clase se debe orientar una tarea a realizar por La Enciclopedia Encarta.

Clase 2.

Temática: Movimiento en una dimensión. Posición, desplazamiento y rapidez.

Objetivo:

Definir los conceptos de posición, desplazamiento y rapidez a partir de ejemplos de la vida diaria.

Tipo de clase. Especializada. Tratamiento de nuevo contenido.

Método: Visual.

Procedimientos: Relato, dialogo, observación de videoclase y de experimentos.

Materiales: video, TV, pizarra,

Observaciones:

Mediante ejemplos de la vida cotidiana se abordarán los conceptos de posición, desplazamiento y rapidez.

Clase 3.

Temática: Velocidad media. Velocidad instantánea.

Objetivo:

Explicar los conceptos de velocidad media e instantánea y su importancia para la comprensión de ejemplos de la vida diaria.

Tipo de clase: Especializada. Tratamiento de nuevo contenido.

Método: Visual.

Procedimientos: Relato, dialogo, observación de videoclase y de experimentos.

Materiales: video, TV, pizarra,

Observaciones:

Se ilustran con ejemplos de la vida cotidiana los conceptos de velocidad media e instantánea y se resuelven ejercicios. Se debe discutir si el concepto de velocidad media puede caracterizar completamente el movimiento del cuerpo.

Clase 4

Temática: Estudio del movimiento rectilíneo uniforme

Objetivo:

Explicar las características del MRU y la importancia de su estudio.

Tipo de clase: Especializada. Tratamiento de nuevo contenido.

Método: Visual.

Procedimientos: Relato, dialogo, observación de videoclase y de experimentos.

Materiales: video, TV, pizarra,

Observaciones:

Se retoma el estudio del movimiento rectilíneo uniforme y sus características, la igualdad de la velocidad instantánea y la velocidad media.

Clase 5.

Temática: Estudio del MRUV.

Objetivo:

Definir el concepto de aceleración media analizando el movimiento de un auto que circula a exceso de velocidad comprendiendo la importancia de la educación vial.

Tipo de clase: Especializada. Tratamiento de nuevo contenido.

Método: Visual.

Procedimientos: Dialogo, observación de videoclase y de experimentos.

Materiales: video, TV, pizarra,

Observaciones:

Se introduce el concepto de aceleración media analizando el movimiento de un auto que circula a exceso de velocidad por una avenida u otro problema de interés.

Clase 6

Temática: Estudio del MRUV.

Objetivo:

Aplicar las ecuaciones de la posición, la velocidad y el desplazamiento de un cuerpo con MRUV para la resolución de problemas de la vida diaria.

Tipo de clase: Especializada. Desarrollo de habilidades.

Método: práctico.

Procedimientos: Dialogo, observación de videoclase y de experimentos.

Materiales: video, TV, pizarra,

Observaciones:

Se realizarán problemas cuantitativos para determinar la posición, la velocidad y el desplazamiento de un cuerpo con MRUV, para cualquier instante de tiempo.

Clase 7.

Temática: Estudio del MRUV. (Velocidad media en el MRUV)

Objetivo:

Interpretar gráficas de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo que describen el movimiento de cuerpos de la vida diaria haciendo uso del ordenador.

Tipo de clase: Especializada. Tratamiento de nuevo contenido.

Método: Visual.

Procedimientos: Dialogo, observación de videoclase y de experimentos.

Materiales: video, TV, pizarra,

Observaciones:

Se construyen e interpretan gráficas de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo en la solución de problemas de interés social o personal, considerando el uso del ordenador.

Clase 8.

Temática: Estudio del MRUV (Caída libre)

Objetivo:

Describir cualitativamente y cuantitativamente el movimiento de caída libre comprendiendo la importancia de las ecuaciones y graficas para la comprensión de fenómenos de la naturaleza.

Tipo de clase: Especializada. Tratamiento de nuevo contenido.

Método: Visual.

Procedimientos: Dialogo, observación de videoclase y de experimentos.

Materiales: video, TV, pizarra,

Observaciones:

Se trata el movimiento en una dimensión, bajo la aceleración de caída libre, como un MRUV.

Clase 9

Temática: Sistematización y Consolidación de MRUV

Objetivo:

- Interpretar gráficas de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo que describen ejemplos de la vida diaria.

- Aplicar las ecuaciones de la posición, velocidad y aceleración para la solución de problemas de la vida diaria.

Tipo de clase: Especializada. Consolidación.

Método: práctico.

Procedimientos: Dialogo, observación de videoclase y de experimentos.

Materiales: video, TV, izarra,

Observaciones:

Se resuelven problemas de interés relacionados con el MRUV, incluyendo la construcción e interpretación de gráficas de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo.

Clase 10

Temática: Relatividad del movimiento.

Objetivo:

Explicar la relatividad de la posición y la velocidad a partir de ejemplos de la vida diarias.

Tipo de clase: Especializada. Tratamiento de nuevo contenido.

Método: Visual.

Procedimientos: Dialogo, observación de videoclase y de experimentos.

Materiales: video, TV, pizarra, carros de mecânica, conjunto de flechas.

Observaciones:

Se analiza el problema de si la posición y la velocidad de un cuerpo son idénticas desde distintos sistemas de referencia.

En la escuela cubana para la implementación de la interdisciplinariedad los especialistas recomiendan los siguientes pasos que se resumen a continuación:

1. Estudiar los documentos rectores del nivel (Programas directores, programas de las asignaturas, etc)
2. Diagnosticar (Alumnos, docentes, escuela, comunidad).
3. Determinar los objetivos que se pueden trabajar con esta concepción, así como los problemas que pueden ser resueltos. Debe comprenderse que deben ser comunes para estas disciplinas.

Aquí se procede a la determinación de los llamados nodos cognitivos que son los puntos de acumulación de conocimientos (Conceptos, leyes, modelos, teorías) en torno a otros conceptos o habilidades más relevantes por su importancia teórica o práctica.

4. Construir el marco referencial. Se determinan aquellos contenidos que en el componente cognitivo convergen, se complementan o se relacionan .
5. Elaborar las situaciones de aprendizaje que permiten el logro de los objetivos. Seleccionar tareas docentes, objetivos, contenidos, métodos, medios, formas organizativas y evaluativos(Modelo didáctico)

Entre los requisitos que deben cumplir las actividades que se propongan deben estar: Ser reales, contemplar varias asignaturas, propiciar la utilización de diferentes fuentes de información, utilizar diferentes procedimientos y recursos con cierta complejidad.

6. Aplicar el modelo didáctico.
7. Evaluar la efectividad de los objetivos propuestos.

Algunos investigadores plantean que se puede hablar de tres dimensiones de la interdisciplinariedad las que por supuesto deben tenerse presente por el profesor en el momento de la preparación de la actividad.

Metodológica: Abarca los métodos en la dirección del proceso según las características del contenido.

Cognitiva: Se refiera a los conocimientos que se implican y que son comunes, se complementan o convergen en las disciplinas.

Axiológica: Relacionado con el significado, el sentido, la valoración que se adquiere del aprendizaje concreto y la actitud hacia la necesidad de transformación de la realidad en la que vive el individuo.

A continuación se ejemplifican los aspectos analizados con anterioridad a través de un ejemplo que incluye contenidos del área de las Ciencias Exactas.

En los objetivos a lograr para el nivel de preuniversitario se propone Crear habilidades para la solución de problemas de la vida práctica (Habilidad relevante). Con este fin se puede proponer una tarea docente que se base específicamente en la aplicación de fórmulas para la solución de problemas. La Matemática es rectora de este objetivo el que trata desde noveno grado donde se aborda el concepto función y su relación con la dependencia funcional, así como que conozcan las diferentes formas de representar una función y sus relaciones mutuas mediante el

estudio de las funciones lineales, estos conocimientos se continúan enriqueciendo en décimo grado. La Física puede dar solución a sus problemas con su aplicación. Además la herramienta informática Hoja Electrónica de Cálculo (HEC) brinda entre otras las siguientes posibilidades:

- a. Comprender y refirmar conceptos matemáticas básicos.
- b. Estimular las capacidades mentales de orden superior mediante el uso de fórmulas para responder a preguntas.
- c. Solucionar problemas usando fórmulas para manipular números, interpretar gráficas, etc.
- d. Propiciar un ambiente más agradable de trabajo, aumentar la motivación, disminuir el tedio.
- e. Experimentar nuevas posibilidades y crear habilidades para el empleo eficiente de la tecnología.

Al hacer el análisis de los documentos rectores se llega a la conclusión que el objetivo planteado compete a las tres disciplinas por lo que pueden contribuir a su cumplimiento.

La actividad que se planifique tendrá en cuenta las características de la comunidad, qué tipo de actividad predomina (científica, deportiva, agrícola, industrial), qué problemas de esta pueden resolverse con estos conocimientos). También qué conocimientos básicos poseen los alumnos y cuáles son sus motivaciones, intereses, además de las posibilidades reales de los profesores y del centro con las TIC .

El ejercicio pudiera ser:

Dos ciclistas que se encuentran a una distancia de 12m se mueven de forma rectilínea uno al encuentro del otro con velocidades de acuerdo a las siguientes expresiones:

$$V_A = -2 + 2t \text{ (V en m/seg y t en seg)}$$

$$V_B = 5 \text{ (V en m/ seg)}$$

- a) Compare matemáticamente estas ecuaciones teniendo en cuenta a qué función representan.

- b) Evalúe estas funciones para valores de tiempo en el intervalo de 0 a 5 seg cada 1seg y represente estas tabulaciones.
- c) Represente el gráfico más indicado.
- d) Interprete la representación gráfica obtenida y diga cuántos metros se desplazó cada cuerpo antes de encontrarse.
- e) En qué tiempo las velocidades coinciden.

Los componentes dimensionales para este ejemplo se expresan a continuación:

Componente cognitivo (nodos cognitivos).

- Concepto de ecuación, fórmula, función, variable, coordenadas de un punto, sistema de referencia, vectores, posición, desplazamiento.
- Características de una HEC.
- Importancia de la HEC.
- Producción, interpretación de información estadística y gráfica.
- Habilidades para el manejo de recursos informáticos y solución de problemas.

Componente metodológico:

- Métodos y procedimientos: matemáticos, físicos e informáticos para el procesamiento e interpretación de información.
- Técnica de búsqueda y exposición de información.

Componente axiológico.

- Responsabilidad.
- Motivación hacia las disciplinas.
- Conciencia de la necesidad del aprendizaje para resolver problemas de la sociedad.
- Significado de la importancia del desarrollo de la ciencia y la técnica para el desarrollo del país.

Modo de proceder en la actividad.

¿Cómo debe proceder el profesor?

Recordemos que toda actividad consta de tres etapas, orientación, ejecución y control. Además La orientación antecede a la ejecución y el control se realiza en todo momento.

El Profesor deberá previamente garantizar la reafirmación de los conocimientos previos que se expresan en las dos primeras dimensiones expuestas con anterioridad. Además realizará actividades más sencillas que requieran el uso de fórmulas y gráficas en la HEC.

Conclusión: Cada docente participante deberá autoprepararse para resolver el ejercicio propuesto con vista a la próxima actividad(clase demostrativa) y para esto es necesario que tenga en cuenta los componentes dimensionales (cognitivos, metodológicos y axiológicos)

Bibliografía:

1. Álvarez Pérez, M. (Comp.).(2004). *Interdisciplinarietà: Una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
2. Gener Navarro E. J.(2005). *Temas de Informática Básica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
3. Ministerio de Educación, Cuba. (2001). *Programa de 10mo grado de Física*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
4. Ministerio de Educación, Cuba. (2007). *Programa de 10mo grado de Informática*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
5. Ministerio de Educación, Cuba. (2007). *Programa de 10mo grado de Matemática*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
6. Ministerio de Educación, Cuba. (2001). *Orientaciones metodológicas de Física, 10mo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
7. Núñez Viera, J. y otros. (2004): *Libro de texto de Física de 10mo grado*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Anexo 10.

Actividad 3.

Clase demostrativa:

Dirige: Profesor principal de Informática.

Participan: Jefe de departamento y docentes de área del conocimiento de Ciencias Exactas.

Unidad 2 : Resolución de problemas mediante una Hoja Electrónica de Cálculo. (HEC)

Clase 15: Ejercitación acerca de la edición de fórmulas y graficación de los resultados.

Objetivo:.

Método: Explicativo-ilustrativo.

Procedimientos: Explicación, demostración, observación, comparación, valoración.

Medios de enseñanza: Computadoras y libros de texto.

Desarrollo:

La clase se desarrollará en el laboratorio de computación.

Para comenzar el profesor con vista a asegurar el nivel de partida le recordará a los estudiantes que en clases anteriores se trabajó en la edición de fórmulas sencillas que facilitan el cálculo numérico pero que existe la posibilidad de hacer formulaciones más complejas haciendo uso eficiente de la HEC y para esto trae una propuesta que tiene nexos o vínculos con contenidos recibidos en las clases de Física y Matemática.

En la etapa de inicial el profesor pudiera motivar con la importancia de resolver esta situación por otra vía más óptima. Orientará el objetivo y explicará el procedimiento a seguir para la solución del ejercicio de acuerdo con las condiciones reales, debe tener en cuenta además la participación activa de los alumnos en la comprensión de qué va a aprender, cómo van a aprender, para qué lo van a aprender y bajo qué condiciones se va a aprender.

Propone el ejercicio:

Dos ciclistas que se encuentran a una distancia de 12m se mueven de forma rectilínea uno al encuentro del otro con velocidades de acuerdo a las siguientes expresiones:

$$V_A = -2 + 2t \text{ (V en m/seg y t en seg)}$$

$$V_B = 5 \text{ (V en m/seg)}$$

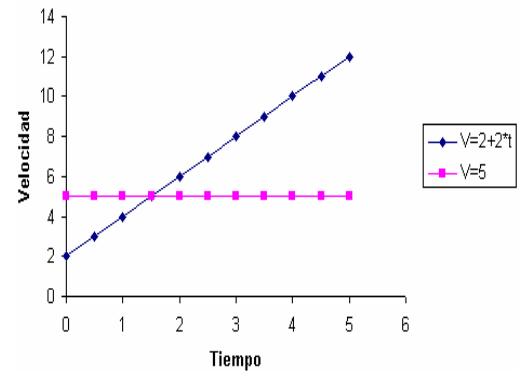
- a) Compare matemáticamente estas ecuaciones teniendo en cuenta a qué función representan.
- b) Evalúe estas funciones para valores de tiempo en el intervalo de 0 a 5 seg cada 1seg y represente estas tabulaciones.
- c) Represente el gráfico más indicado.
- d) Interprete la representación gráfica obtenida y diga cuántos metros se desplazó cada cuerpo antes de encontrarse.
- e) ¿En qué tiempo las velocidades coinciden?
 - Comienza abriendo la Hoja de Cálculo y encabeza las columnas con el tiempo, $V=2+2*t$ y $V=5$ respectivamente a partir de la celda B4.
 - Escribe los valores del tiempo a partir de la celda B5
 - Introduce la fórmula $V=2+2*t$ en la celda C5.
 - Introduce la fórmula $V=5$ en la celda D5.
 - Ordena a la Hoja de Cálculo que calcule los valores de la velocidad para estas expresiones.
 - Calcula las velocidades para la expresión $V=2+2*t$ en el rango de tiempo dado.

En la etapa de ejecución el estudiante deberá tomar apuntes, con sus propias palabras sobre la importancia y los procedimientos a seguir según orientaciones del profesor., operar en la HEC y resolver. Además argumentar sobre el orden que utilizó para priorizar las operaciones en la solución de los problemas propuestos.

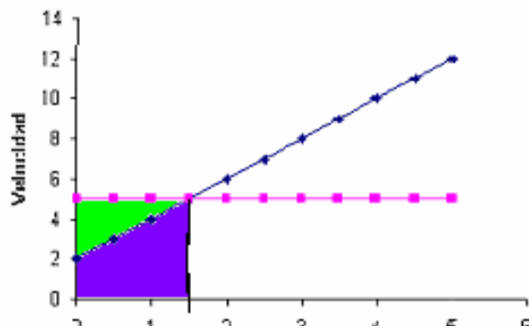
El resultado debe ser:

- a) Son funciones lineales .
- b) Evaluación de las funciones para valores de tiempo en el intervalo de 0 a 5 seg cada 1seg y represente estas tabulaciones.

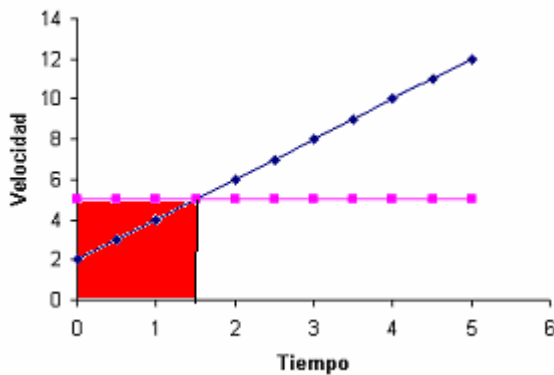
	B	C	D
1			
2			
3			
4	T	$V=2+2*t$	$V=5$
5	0	2	5
6	0,5	3	5
7	1	4	5
8	1,5	5	5
9	2	6	5
10	2,5	7	5
11	3	8	5
12	3,5	9	5
13	4	10	5
14	4,5	11	5
15	5	12	5



c) gráfico XY de dispersión.



Ciclo A
 $S = A_{\text{rect}} + A_{\text{tri}}$
 $S = a.b + \frac{1}{2}b.h$
 $S = 1,5m * 5$
 $m/seg + \frac{1}{2}1,5seg(5m/seg - 2m/seg)$
 $S = 2,5m + \frac{1}{2}1,55seg*(3m/seg)$
 $S = 2,5m + \frac{1}{2}4,5m$
 $S = 4,75m$



Ciclo B
 $S = a.b.$
 $S = 1,5seg * 5m/s$
 $S = 7,5m$
 El ciclo B se desplaza 7,5m.

d) El ciclo A se desplaza 4,75m y el ciclo B 7,5m.

e) Las velocidades coinciden a los 1,5 seg.

El profesor controlará los apuntes del estudiante, la comprensión de la tarea y las explicaciones verbales que este dé sobre los resultados, el manejo adecuado de la Hoja de Cálculo y la aplicación de los conocimientos previos así como el protagonismo durante la clase.

Conclusiones:

1. La interdisciplinariedad responde a la necesidad de optimizar el proceso docente educativo caracterizado en la actualidad por el gran cúmulo de información científica que los estudiantes deben procesar.
2. En los programas de las asignaturas del área de Ciencias Exactas (Informática, Física y Matemática de décimo grado), existen valiosas potencialidades para las relaciones interdisciplinarias entre estas.
3. La posibilidades que brindan las HEC para el trabajo con fórmulas constituye una vía fundamental para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática y Física ya que permite la integración de contenidos de estas disciplinas y contribuye a la adquisición de conocimientos y habilidades más generalizados lo que influye positivamente en su formación integral con vista a solucionar problemas reales de la sociedad en que vive.

Bibliografía:

- Abreu, L..(2003). *“Procedimientos didácticos para el diseño del proceso de enseñanza aprendizaje de las funciones trigonométricas en el preuniversitario utilizando la solución de problemas”*. En tesis presentada en opción al título académico de máster en Didáctica de la Matemática. Ciudad de la Habana. 2003.
- Álvarez, M.(2004). *“Las relaciones interdisciplinarias en la enseñanza aprendizaje de las ciencias ”*. En la interdisciplinariedad. Una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- _____ . *“ Formas y niveles de la interdisciplinariedad ”*. En Interdisciplinariedad. Una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Fernández, T.(2005). *“ Programa de Informática Educativa para el décimo grado del preuniversitario*. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación, Centro Universitario José Martí, Sancti Spíritus.

- MINED. *Programa de Informática Educativa para el período 1996 –2000, (versión 2)*. La Habana: Cuba (Soporte magnético).
- Salazar, D y Addine, F.(2004). “*La interdisciplinariedad y su enfoque sistémico*”. En *Interdisciplinariedad. Una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Santiesteban, Y.(2005). “*Sistema de Problemas de Cinemática para potenciar las interrelaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática en décimo grado*”. En Tesis presentada en opción al título académico de máster en Ciencias de la Educación, Centro Universitario José Martí, Sancti Spíritus.

Anexo 11.

Actividad 7.

Taller:

Tema: La socialización y preparación de las asignaturas a partir de las experiencias adquiridas.

Objetivo: Socializar ideas, criterios y valoraciones acerca de la dirección del trabajo metodológico a partir de las experiencias adquiridas.

Dirige: Jefe de departamento de Ciencias Exactas.

Participan: Docentes del departamento de Ciencias Exactas.

Orientaciones para el desarrollo de la actividad.

El taller se desarrollará con una exposición sintetizada por parte del jefe de departamento de las actividades de trabajo metodológico desarrolladas en el área del conocimiento durante la etapa para el logro de la interdisciplinariedad. A partir de entonces se escucharán criterios, ideas y valoraciones de los grupos de trabajo de cada una de las disciplinas que conforman el departamento, sin dejar de concebir en este razonamiento las experiencias acumuladas desde la implementación de la propuesta.

Previamente se les orienta qué elementos no pueden faltar en el análisis:

- Síntesis de la caracterización de cada asignatura.
- Logros que han ido obteniendo en el proceso docente educativo a partir de la instrumentación de las actividades de preparación concebida.
- Principales dificultades encontradas y causas que la han provocado.
- Acciones que han desarrollado para sustentar las actividades metodológicas propuestas.
- Actividades para la evaluación de las acciones diseñadas.

Los profesores principales son los jefes de equipos que por las experiencias acumuladas en la docencia, deben ser los más capacitados expondrán el trabajo desplegado en la preparación de cada una de sus asignaturas para interdisciplinar con el resto de las materias del área del conocimiento de las Ciencias Exactas. En la medida en que cada uno exponga, los demás irán haciendo anotaciones para el

debate final, el cual girará en torno a la efectividad de trabajo desarrollado sobre la base de los resultados del proceso docente educativo.

En las conclusiones se valora por parte del jefe de departamento la efectividad de las actividades metodológicas ejecutadas en la preparación de los docentes del área del conocimiento para interdisciplinar. Pueden proponerse otras actividades si es preciso, para profundizar más en este sentido en un futuro inmediato.

Bibliografía :

1. MINED. (1999). "Precisiones para el desarrollo del trabajo metodológico en el MINED". Resolución Ministerial 85/99. La Habana.
2. Calzado Lahera, D.(1998)."*El taller: una alternativa de forma de organización para los Institutos Superiores Pedagógicos*". Instituto Superior Pedagógico "E. J. Varona". Facultad Ciencias de la Educación. La Habana.

Anexo12.

Resultados de la entrevista antes de la aplicación de la propuesta.

Preguntas	Muestra	Respuesta positiva	Respuesta negativa	Porcentaje	Observaciones
1	20	11	9	55	8 trabajan 2 disciplinas el resto 1.
2	20	20	0	100	El 50% tienen más de 5 años de experiencia.
3	20	20	0	100	9 están en formación, 11 son maestrantes.
4	20	5	15	25	El 75% piensa que no es necesario.
5	20	3	17	15	El 85% tiene interés en perfeccionar sus conocimientos.
6	20	5	15	25	Dicen no haber investigado mucho en esa dirección.
17	20	4	16	20	Plantean no dominar la didáctica del resto de las asignaturas.
8	20	5	15	25	Dicen que no es necesario para el logro de los objetivos.
9	20	4	16	20	Plantean que el estudiante puede enredarse más a la hora de responder.

Anexo 13.

Resultados del análisis de documentos antes de aplicar la propuesta de actividades metodológicas.

Items	Resultados		
	Muestra	Efectividad	porcentaje
1	20	4	20%
2	20	3	15%
3	20	4	20%

Anexo 14.

Resultados de la observación a clases antes de aplicar la propuesta de actividades metodológicas.

Items.	Muestra.	Resultados.		Efectividad.
		Si	No	Porcentaje.
1	20	4	16	20%
2	20	1	19	5%
3	20	4	16	20%
4	20	2	18	10%
5	20	4	16	20%

Anexo 15.

Aspectos ya colegiados a observar en las clases.

1. *¿Se contempla el tratamiento metodológico para la utilización de los contenidos de las diferentes asignaturas para potenciar la interdisciplinariedad?*

Si: ___ No: ___

2. *En caso de existir y ser factible, ¿son utilizadas en algún momento las potencialidades del contenido para lograr vínculos con las asignaturas del área del conocimiento?*

Si: ___ No: ___

3. *En las actividades prácticas orientadas por el profesor: ejercicios, preguntas evaluativas, etc, ¿se conciben acciones a realizar donde se involucren conocimientos de varias disciplinas?*

Si: ___ No: ___

4. *¿De existir la posibilidad, se utilizan problemas donde se vinculen diferentes disciplinas para motivar a los alumnos en las clases?*

Si: ___ No: ___

5. *¿Se utilizan problemas donde se vinculen diferentes disciplinas para que el alumno profundice su aprendizaje en el estudio independiente?*

Si: ___ No: ___

Anexo 16.

Resultados del análisis de documentos después de aplicar la propuesta de actividades metodológicas.

Items	Resultados		
	Muestra	Efectividad	porcentaje
1	20	18	90%
2	20	17	85%
3	20	18	90%

Anexo 17.

Resultados de la observación a clases después de aplicar la propuesta de actividades metodológicas.

Items.	Muestra.	Resultados.		Efectividad.
		Si	No	Porcentaje.
1	20	18	2	90%
2	20	17	3	85%
3	20	16	4	80%
4	20	18	2	90%
5	20	16	4	80%