

*REPÚBLICA DE CUBA.*  
*UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS*  
*“CAPITÁN: SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”*  
*SANCTI SPÍRITUS*

*Tesis en opción del Título Académico de Master en Ciencias de la Educación.*

*Mención en Educación Técnica y Profesional.*

*Título: Tareas docentes para potenciar las relaciones interdisciplinarias de la unidad Interacción en la naturaleza con la asignatura Matemática en primer año de las especialidades Agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional.*

*Autor: Lic. Yicel Morales Benítez.*

*Sancti Spíritus.*

*2010*

*REPÚBLICA DE CUBA.*  
*UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS*  
*“CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ”*  
*SANCTI SPÍRITUS*

*Tesis en opción del Título Académico de Master en Ciencias de la Educación.*

*Mención en Educación Técnica y Profesional.*

*Título: Tareas docentes para potenciar las relaciones interdisciplinarias de la unidad interacción en la naturaleza con la asignatura Matemática en 1er año de las especialidades Agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional.*

*Autor: Lic. Yicel Morales Benítez.*

*Tutor: MSc. Yini Argelia Santisteban Ruiz.*

*Sancti Spíritus.*

**2010**

*Pensamiento*

## *PENSAMIENTO*

*El milagro de la adecuación del lenguaje de las Matemáticas para la formulación de las leyes Físicas es un don maravilloso. Deberíamos mostrarnos agradecidos por él y esperar que permanezca siendo válido en la investigación futura y que se extienda a ramas más amplias del saber.*

*E. Wigner.*

*Dedicataria*

## *DEDICATORIA*

A mis hijos: Christopher y Brhytani, por ser mis mayores tesoros y fuentes de toda mi inspiración.

A mis padres, *que por vivir otra época no pudieron realizar sus sueños y son los máximos gestores de los míos.*

A mi esposo que a pesar de la distancia, ha sabido darme el apoyo necesario para este empeño.

A la Revolución Cubana y nuestro Fidel Castro, por las oportunidades que me han ofrecido.

A ti que al leer estas páginas encontrarás con ansias el futuro de tu espera...Aunque tu nombre no aparezca.

En fin a mis amigos que piensan como yo que en la vida es muy importante explorar innovar y retar lo desconocido.

Agradecimientos

## *AGRADECIMIENTOS*

Se concibe una obra elaborada cuando el caudal de ideas, conceptos, información y arduo trabajo logran vencer todos los obstáculos del camino; Y este es posible transitar, sólo si se cuenta con valiosas colaboraciones para llegar a su culminación. Muchas fueron las horas de no compartir con mi familia, de obligaciones que tuvieron que asumir, Por eso doy infinitas gracias a mi mamá y mi hermana por estar siempre pendientes del cuidado de mis nenes.

Agradezco muy especialmente a mi tutora Yini Santiesteban Ruiz por haber ofrecido siempre la sugerencia adecuada, el criterio inteligente, el aliento necesario con un manejo exigente y por compartir con gusto, como quien no tiene nada que perder, la mayor de sus riquezas: su saber.

Gracias a todos, tanto los antes mencionados como aquellos que escaparon involuntariamente a mi memoria.



*Resumen*

### **Resumen.**

El trabajo expone tareas docentes con el propósito de potenciar las relaciones interdisciplinarias entre las asignaturas Física y Matemática en el primer año de las especialidades agroindustriales del CPM :“ Raúl Galán González ” del municipio de Jatibonico, provincia Sancti Spíritus. El problema que se contribuye a resolver está vinculado específicamente con los conocimientos referidos a aplicar las Leyes del Movimiento a situaciones donde el cuerpo se mueve bajo la acción de una fuerza formando ángulo con la horizontal ,representar el vector, descomponerlo en el sistema de coordenadas rectangulares, así como identificar y aplicar las funciones trigonométricas del ángulo agudo necesarias para plantear la ecuación general y particular.

Para su realización se utilizaron métodos de la investigación educativa en los niveles teóricos, empíricos y matemáticos, así como instrumentos asociados a ellos, para conocer el estado real de la muestra. Los resultados alcanzados fueron satisfactorios y se avalaron con criterios dados por los propios estudiantes a través de una encuesta comprobatoria al final (anexo5). En los anexos se muestran los modelos de encuestas, entrevistas, guía de observación a clases y cuadros con resultados obtenidos en el diagnóstico inicial y final.

*Índice*

## ÍNDICE

	Página
Introducción.	1
Capítulo 1 la interdisciplinariedad, su aplicación al proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la resolución de tareas docentes.	11
1.1. Fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la interdisciplinariedad y su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	11
1.2 La tarea docente. Su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	23
1.3 Estado actual del problema científico de investigación.	31
Capítulo 2. Las relaciones interdisciplinarias con la asignatura matemática desde las clases de física en el primer año de las especialidades agroindustriales de la ETP.	34
2.1 Análisis de los programas de Física y Matemática de primer año de ETP.	34
2.2 Análisis de los problemas propuestos para la Unidad: 3 Fuerzas en la naturaleza en el libro de texto de décimo grado.	37
2.3 Tareas docentes para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura matemática.	38
2.4 Evaluación de las tareas docentes mediante su aplicación en la práctica pedagógica.	50
Conclusiones.	65
Recomendaciones	66
Bibliografía	67
Anexos.	

# *Introducción*

## INTRODUCCIÓN.

*“De lo cual se deduce que se enseñan muy mal las ciencias cuando su enseñanza no va precedida de un vago y general diseño de toda la cultura, pues no hay nadie que pueda ser instruido de tal manera que resulte perfecto en cualquier ciencia particular sin relación con las demás”.*

*Juan Amos Comenio<sup>(1)</sup>*

En la historia del desarrollo de la ciencia se manifiestan dos tendencias contrapuestas: una dirigida a la integración de los conocimientos y la otra a la diferenciación de estos. En una etapa histórica determinada puede predominar una u otra, pero no existe una sin la otra.

Hace algunos años se insistió en la necesidad de que el hombre se especializara, sin dudas este auge de la especialización trajo consigo un desarrollo vertiginoso de la ciencia y la técnica y resulta entonces, que contradictoriamente a lo que pudiera pensarse que el hombre debería y necesitaría especializarse más, lo que ocurre es que necesita poseer conocimientos y habilidades que le permitan flexiblemente adaptarse a los nuevos cambios tecnológicos, sin necesidad de volver a la universidad, de manera que su perfil profesional tendrá que ser amplio.

Las posibles vías que se reconocen internacionalmente para lograrlo son: enseñarlo a aprender, a pensar científicamente, a poseer inquietudes investigativas, a ser autodidactas, pero eso pasa por un desarrollo formativo inmerso en un pensamiento interdisciplinario, donde no vea los fenómenos desde un solo punto de vista de determinada ciencia, sino que los vea tal y como se manifiestan en la naturaleza, polifacéticos, interdisciplinarios y holísticos.

Es necesario entonces que se produzcan cambios en los sistemas educativos que propicien que la educación pueda facilitar el acceso al conocimiento mediante múltiples

fuentes y formas del material educativo con enfoque interdisciplinario y favorecer así la capacidad de aprendizaje autónomo por parte de los sujetos, de manera que no permita que los conocimientos se adquieran de forma parcializada, sino integrada, para que los estudiantes comprendan el carácter holístico de la compleja realidad.

Según Miguel Fernández (1994) este enfoque interdisciplinario en el ámbito educativo tiene dos objetivos fundamentales:

1. Que los intelectuales y profesionales del mañana sirvan para algo real en el mundo que viene.
2. Que los individuos adquieran los hábitos de análisis y síntesis que les permitan orientarse en la realidad en que viven.

Este autor considera que durante el proceso de enseñanza- aprendizaje ha de estar presente un equilibrio sistemático entre espacios de análisis disciplinar y momentos de síntesis interdisciplinarias, tanto teóricas como prácticas. En esto coincide con las posiciones de L.D'Hainaut en torno a la combinación de la interdisciplinariedad con la enseñanza por materias.

Luego, este enfoque persigue contribuir a la cultura integral y a la formación de una concepción científica del mundo en los estudiantes, desarrollar en ellos un pensamiento humanista, científico y creador, que les permita adaptarse a los cambios de contexto y abordar problemas de interés social desde la óptica de varias disciplinas y que les posibilite, asumir actitudes críticas y responsables ante las políticas sociales, científicas y tecnológicas que los afecten.

Al asumir estos criterios se hace evidente que, las condiciones actuales en que se encuentra el Sistema Educativo Cubano, inmerso en profundas transformaciones, impulsan al análisis de la problemática acerca de la educación de los estudiantes y las distintas vías que contribuyen a su perfeccionamiento,

Ante tal realidad y la experiencia adquirida en el trabajo diario, se ha puesto de manifiesto que la interdisciplinariedad se puede demostrar mediante el estudio de las distintas disciplinas, sobre todo cuando existen ciencias como la Física y la Matemática,

que están estrechamente relacionadas, de forma tal que se hace imposible no reconocer a una en la otra. No obstante, durante el desarrollo de esta investigación, con la aplicación de diferentes métodos científicos se ha podido comprobar que no siempre se aprovechan por los docentes todas las posibilidades de su vinculación de manera que le permita al estudiante identificarlas como un arma para indagar los secretos de la naturaleza y la sociedad.

Esta problemática tomó auge sobre todo a mediados del pasado siglo. En enero de 1967 tuvo lugar en Lausana, Suiza, un coloquio internacional sobre la reforma y la coordinación de la enseñanza de la Matemática con la de la Física. Las actas del coloquio fueron publicadas como volumen veintiuno de la revista *Dialéctica* (1967) donde algunas de las recomendaciones fueron:

- 1 El mundo físico se hace inteligible gracias a una actitud conceptual y matematizante. No se puede admitir que las tendencias modernas en la enseñanza de la Matemática, aparten esta disciplina de la enseñanza de la Física, puesto que precisamente, ella tiende a afinar el pensamiento lógico y la facultad matematizante en los estudiantes. Hace falta a la vez desarrollar la actitud de los estudiantes para identificar las estructuras matemáticas presentes en las situaciones encontradas en la Física y su habilidad para el manejo de las herramientas matemáticas fundamentales.
- 2 La Matemática y la Física tienen su idioma y sus notaciones propias. Para asegurar la comprensión de sus enseñanzas, es imprescindible que los profesores de ambas disciplinas expliquen cómo sus lenguajes se relacionan entre sí.
- 3 El conocimiento de la evolución de las ideas matemáticas y físicas tienen un valor cultural y educativo, conviene que los profesores, en sus cursos, indiquen a los estudiantes ejemplos históricos de la interrelación de las dos ciencias.

Lo anterior indica la necesidad de realizar una revisión en profundidad de las características que hoy en día debe poseer el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia por lo que adquiere una significativa importancia la interdisciplinariedad, por



ser esta una de las características esenciales de la actividad investigadora y del desarrollo social, pues cada día más el hombre requerirá que lo enseñemos a aprender, a ser críticos, reflexivos, dialécticos, a tener un pensamiento de hombre de ciencia y ello solo es posible lograrlo al traspasar las fronteras entre las disciplinas.

En nuestro país el currículo se organiza por disciplinas, aún cuando se planifican otras actividades de carácter variado, que lo integran y complementan, su diseño a nivel macro es realizado de manera que responda al orden lógico entre los sistemas de conceptos y habilidades de las diversas disciplinas escolares y a la sistematización de conceptos, procedimientos y modos de actuación dentro de una disciplina en uno y varios cursos, a modo de lograr progresivos grados de profundización y ampliación de los conocimientos.

Es necesario entonces el establecimiento de nexos entre estas disciplinas para estimular un aprendizaje significativo y relevante de los alumnos, en la medida en que se trata de revelar la significación social de los contenidos y la relación que existe entre los sistemas de conocimientos y habilidades de una y otra. Sin embargo, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en la Enseñanza Técnica Profesional no se excluyen dificultades como las siguientes:

- 1 Las situaciones de aprendizaje que se proponen a los alumnos no siempre los motivan suficientemente ni comprometen su trabajo intelectual, hasta el punto de dejar una huella tanto en el plano de sus conocimientos, como en el de sus procesos de pensamiento y modos de actuación.
- 2 Las tareas que se plantean generalmente son cerradas, no repercuten en los sistemas de clases de la asignatura Matemática, y pocas veces exigen que los alumnos trabajen de forma grupal, de modo que propicien que estos se comuniquen, se planteen interrogantes, conjeturas y confronten sus puntos de vista.
- 3 No se aprovechan al máximo los conocimientos previos, habilidades, vivencias y experiencias que los alumnos pueden obtener en las clases de Matemática. su carácter realista.

Estos problemas apuntan hacia la necesidad de desarrollar un pensamiento complejo (Morin, 1994) en los alumnos y una forma de aprender, que puede potenciarse mediante la interdisciplinariedad, según este autor puede inferirse entonces que para que los alumnos se acerquen de forma interdisciplinaria al conocimiento en determinados momentos de sus estudios, debería proponérseles actividades que, expresadas en tareas concretas, se caractericen por:

- a) su naturaleza compleja.
- b) su carácter abierto.
- c) la exigencia de trabajar colectivamente.
- d) la necesidad de utilizar múltiples fuentes cualitativamente diferentes.
- e) la obligación de emplear y desarrollar procedimientos y recursos complejos y diversos.

De este modo pudieran considerarse como indicadores de que los alumnos han adquirido un nuevo conocimiento de forma interdisciplinaria los que a continuación se relacionan:

- 1 la cantidad y complejidad de interrogantes planteadas y resueltas,
- 2 el número y calidad de los procedimientos y productos desarrollados.
- 3 la motivación y nivel de pertenencia alcanzado por los alumnos con la tarea,
- 4 la eficacia en la discusión, definición, distribución y valoración colectiva de las tareas,
- 5 la cantidad y calidad de fuentes consultadas de áreas diversas.

En este sentido, la autora considera que una de las vías más idóneas para favorecer la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, en relación con la asignatura Matemática en la Enseñanza Técnica Profesional es la resolución de tareas docentes donde los estudiantes tengan que utilizar elementos del conocimiento de esta asignatura para su solución, en este sentido durante la revisión bibliográfica se

pudo constatar que existen varias investigaciones realizadas al respecto, donde se proponen tareas docentes y sistemas de ejercicios y problemas con el objetivo de potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática, pero todas las propuestas están encaminadas al tratamiento de la Cinemática ya que en esta parte de la Física se hace evidente las relaciones y dependencias funcionales entre las magnitudes que caracterizan el movimiento mecánico por lo que en esta investigación la propuesta está concebida para el tratamiento de la Dinámica que es la parte de la Física que estudia los factores que determinan las características del movimiento mecánico, contenidos que se abordan en la Unidad 3: Fuerzas en la Naturaleza.

Por todo lo anteriormente expuesto se propuso para esta investigación el problema científico siguiente:

¿Cómo potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática, desde las clases de Física, en el primer año de las especialidades Agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional?

Por lo planteado anteriormente se define como objeto: Proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el primer año de las especialidades Agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional y se limita su campo de acción a: las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática, desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el primer año de las especialidades Agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional

Para el desarrollo de la investigación se propuso como objetivo: Aplicar tareas docentes para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática desde las clases de Física en el primer año de las especialidades Agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional

Para dar solución al problema planteado fue necesario responder a las preguntas científicas siguientes:

1. ¿Qué fundamentos teóricos y metodológicos sustentan la interdisciplinariedad y su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

2. ¿Cuál es el estado actual de las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática desde las clases de Física en el primer año de las especialidades Agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional
3. ¿Qué tareas docentes serán necesarias para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática desde las clases de Física en el primer año de las especialidades agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional
4. ¿Qué efectos se alcanzan con la implementación de tareas docentes en las clases de Física que contribuyan a potenciar las relaciones interdisciplinarias con la Matemática en el en el primer año de las especialidades Agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional

Para dar respuesta a estas preguntas científicas se realizaron las tareas científicas siguientes.

1. Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la interdisciplinariedad y su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. Caracterización del estado actual de las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática desde las clases de Física en el en el primer año de las especialidades Agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional.
3. Elaboración de tareas docentes para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática en el primer en el primer año de las especialidades Agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional.
4. Implementación de las tareas docentes para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática desde las clases de Física en el primer en el primer año de las especialidades Agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional
5. Evaluación de las tareas docentes elaboradas a partir de su implementación en la práctica pedagógica.

Población: 120 estudiantes de primer año de las especialidades Agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional del CPM: Raúl Galán González.

Muestra: 30 estudiantes del grupo de Agronomía.

Variable independiente: Tareas docentes.

Variable dependiente: nivel alcanzado en las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática desde las clases de Física.

Tareas docentes: Se debe precisar que se ha entendido por tarea docente, de acuerdo con M, Silvestre (2000)<sup>(18)</sup> a las acciones y operaciones a realizar por el alumno dentro y fuera de la clase, vinculada a la adquisición de conocimientos y habilidades.

Relaciones interdisciplinarias: El concepto se interpreta como aquellas relaciones que se establecen entre dos o más disciplinas con el objetivo de organizar el proceso de enseñanza- aprendizaje de manera que promueva la participación activa de los alumnos, favorezca su motivación y aumente su funcionalidad mediante una respuesta global de los alumnos basada fundamentalmente en el tratamiento integrado de los distintos contenidos: conceptos, procedimientos y actitudes (Martha Álvarez, 1976)

Operacionalización de la variable dependiente

Dimensión	Indicadores
Cognitiva	Descomponer un vector en sus componentes rectangulares
	Identificar la función trigonométrica del ángulo agudo necesaria para la situación dada.
	Expresar la ecuación matemática general y particular para cada situación.
Motivacional	Interés por utilizar las relaciones interdisciplinarias con la Matemática.
	Estado de ánimo mientras realiza las tareas utilizando las relaciones interdisciplinarias
	Interés por resolver las tareas utilizando las relaciones interdisciplinarias.

#### Métodos:

En el proceso de investigación se aplicaron, a partir de la concepción dialéctico materialista, los siguientes métodos del nivel teórico:

**Histórico-lógico:** Para analizar la evolución histórica de la interdisciplinariedad, así como la situación actual tanto nacional como internacional al determinar sus irregularidades, además para analizar las diferentes etapas por las que ha transitado.

**Enfoque Sistémico:** En el esclarecimiento de las relaciones de los métodos, técnicas e instrumentos desde la posición teórica que se asume para potenciar las relaciones interdisciplinarias.

Analítico-sintético: El análisis permitió estudiar los diferentes factores que influyen en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física, con énfasis en las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática y mediante la síntesis se buscaron relaciones entre estos elementos y las tareas que pueden ser resueltas en ese nivel.

Del nivel empírico se aplicaron:

La encuesta: para buscar hechos que fundamentan la existencia del problema de investigación en el objeto.

Entrevista: Para acopiar información acerca de las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática desde las clases de Física.

Prueba pedagógica: Se aplicó una prueba de entrada y una de salida para conocer el estado de las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática desde las clases de Física en los alumnos de primer año de la ETP

Del nivel estadístico- matemático se utilizaron los correspondientes a la Estadística Descriptiva tales como tablas de frecuencias y gráficos para realizar el procesamiento de la información recolectada con los instrumentos asociados a los distintos métodos.

Esta investigación ofrece un aporte desde el punto de vista práctico, ya que dotará a lo profesores de Física de primer año de las especialidades agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional de tareas docentes para el tratamiento de la Unidad: Fuerzas en la Naturaleza que le permitirán potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática.

La novedad científica de esta tesis está dada en que propone la tarea docente como una vía fundamental para potenciar las relaciones interdisciplinarias entre los contenidos de las asignaturas Física y Matemática de décimo grado, en el marco de las transformaciones actuales que se llevan a cabo en este nivel.

La tesis está conformada por una introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el capítulo 1 se realiza una caracterización del enfoque interdisciplinario donde se destaca la importancia y necesidad de su aplicación al proceso de enseñanza aprendizaje, En el segundo epígrafe se fundamenta la aplicación de tareas docentes como vía fundamental para potenciar las relaciones

interdisciplinarias en el proceso de enseñanza- aprendizaje así como la precisión de las tendencias actuales en la enseñanza de la Física. En el tercero se expone la situación actual del problema.

En el capítulo II se realiza un análisis de los programas de las asignaturas Física y Matemática, donde se determinan las potencialidades que en ellos existen para las relaciones interdisciplinarias, y del libro de texto de la asignatura Física al analizar los problemas propuestos para la unida Fuerzas en la Naturaleza. Se presentan las tareas docentes que se proponen. Finalmente se exponen los resultados obtenidos mediante el pre experimento pedagógico sobre la validez de la propuesta.



Desarrollo

## **CAPÍTULO 1. LA INTERDISCIPLINARIEDAD, SU APLICACIÓN AL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE TAREAS DOCENTES.**

*'Que la confianza de los padres que nos entregan sus prendas queridas, sea fuego para nosotros, no dejando descanso en nosotros ni en los demás, hasta que toda la tierra se halle encendida en el fuego de esta luz y sea iluminada.'*

*Juan A. Comenio.*

En el presente capítulo, que está dividido en cuatro epígrafes, se esbozan los elementos teóricos en que se fundamenta la solución que se propone para el problema planteado en la investigación. En el primer epígrafe se caracteriza la interdisciplinarietà, así como su aplicación al proceso de enseñanza- aprendizaje, su importancia y necesidad de introducir en la práctica escolar, las condiciones necesarias para ello y las ventajas que ofrece.

En el segundo epígrafe se fundamenta la aplicación de tareas docentes como vía fundamental para potenciar las relaciones interdisciplinarias en el proceso de enseñanza- aprendizaje así como la precisión de las tendencias actuales en la enseñanza de la Física. En el tercero se expone la situación actual del problema.

### **1.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN LA INTERDISCIPLINARIEDAD Y SU APLICACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE.**

Las condiciones actuales de América Latina y el mundo unipolar y globalizado, en el cual se encuentra, impulsan al análisis de la problemática acerca de la educación de los alumnos, en ese nivel tan complejo de enseñanza que es la Enseñanza Media, y las distintas vías que contribuyen a la misma. Todos los que disfrutan el placer de incidir en la educación de las nuevas generaciones se encuentran motivados por la reflexión profunda y la búsqueda de soluciones.

La educación de los alumnos en el tercer milenio no es efectiva sin la interdisciplinarietà, ya que al realizar el aprendizaje, con una debida articulación de

los contenidos y revelar los nexos entre fenómenos y procesos, que son objeto de estudio, facilitan una visión más integral de la unidad y la diversidad del mundo natural y social, así como su implicación ética en la sociedad, pues la interdisciplinariedad se ha convertido en un aspecto básico de la actividad humana, lo cual es fundamental para alcanzar el propósito esencial de la educación.

La interdisciplinariedad se puede demostrar mediante el estudio de las distintas disciplinas, sin embargo, existen asignaturas como la Matemática y la Física, que son ciencias estrechamente relacionadas entre sí, no obstante, no se aprovechan por los docentes, todas las potencialidades de su vinculación mediante distintas vías, que le permitan al alumno identificar a estas ciencias integradas como un arma, para indagar los secretos de la naturaleza y la sociedad, y a los profesores como una vía facilitadora para la educación del alumno.

En el ámbito educativo, se considera la interdisciplinariedad como una vía indispensable para la contribución del alcance de los objetivos; sin embargo, en el diario andar pedagógico surgen interrogantes tales como: ¿qué es la interdisciplinariedad?, ¿a qué fines se dirige?, ¿qué la condiciona? Las interrogantes anteriores facilitarán la dirección de un análisis explicativo que se realizará a continuación.

El término interdisciplinariedad es utilizado indistintamente por los especialistas, en la literatura de autores españoles se observa interdisciplinaridad (Marín Ibáñez, 1997, Rodríguez Neira, 1997) y los autores latinoamericanos interdisciplinariedad (Martínez, 1989; Amados, 1991) otros encuentran pertinencia en el término íter ciencia (Vasconi y Pagallo, 1987).

En la literatura se recogen distintas interpretaciones acerca de la interdisciplinariedad, a continuación se presenta un cuadro con algunas de las definiciones aportadas por diferentes autores que se consideran más relevantes:

Autor	Año	Definición
Guy Michaud	1970	“es fundamentalmente una actitud de espíritu, mezcla de curiosidad, apertura, sentido de aventura y de descubrimiento, es también intuición para descubrir las relaciones existentes que pasan desapercibidas a la observación corriente...” <sup>(9)</sup>
Jean Piaget	1975	“una búsqueda de estructuras más profundas que los fenómenos y esté diseñada para explicar estos” <sup>(14)</sup> .
Amados Sanjeunio	(1991)	Estrategia con la virtud potencial de orientar y producir articulaciones entre las ciencias y disciplinas particulares de diversos círculos epistemológicos afines que puedan mejorar más integradamente disposiciones curriculares. <sup>(16)</sup>
Miguel Fernández	1994	Principio importante de todo diseño curricular por ser una condición fundamental de toda comprensión intelectual mínimamente profunda, a la vez la valora como un método didáctico que al ser asumido por el maestro es transferido y puede llegar a ser un método de trabajo del alumno. <sup>(5)</sup>
Heloisa Lück	(1994)	Proceso que integra a los educadores en un trabajo conjunto, de interacción entre las disciplinas del currículo entre sí y con la realidad, para superar la fragmentación de la enseñanza, y dar prioridad a la formación integral de los alumnos, a fin de que puedan ejercer críticamente la ciudadanía, mediante una visión global del

		mundo y ser capaces de enfrentar los problemas complejos, amplios y globales de la realidad actual. (Citado por F. Perera, 2000:37 <sup>(7)</sup> <sup>(13)</sup> )
Rodríguez Neira	(1997)	La respuesta actual e imprescindible a la multiplicación, a la fragmentación y división del conocimiento, a la proliferación y desmedido crecimiento de la información, a la complejidad del mundo en que vivimos. <sup>(15)</sup>
Torres Jurjos	(1998)	Es una práctica, una manera de pensar <sup>(19)</sup>
Tomás Sánchez Iniesta	(1998)	La interdisciplinariedad es una forma de organizar el proceso enseñanza- aprendizaje que promueve la participación activa de los alumnos en su proceso de aprendizaje, favorece su motivación y aumenta su funcionalidad mediante una respuesta global de los alumnos, basada fundamentalmente en el tratamiento integrado de los distintos tipos de contenido: conceptos, procedimientos y actitudes. <sup>(17)</sup>
UNESCO	1998	“el encuentro y la cooperación entre dos o más disciplinas, cada una de ellas contribuyendo (a nivel teórico o de investigación empírica) con sus esquemas conceptuales propios, su manera de definir los problemas y sus métodos de análisis” <sup>(20)</sup> .
Marta Álvarez	1999	Abarca no sólo los nexos que se pueden establecer entre los sistemas de conocimientos de una disciplina y otra, sino también aquellos

		vínculos que se pueden crear entre los modos de actuación, formas del pensar, cualidades, valores y puntos de vista que potencian las diferentes disciplinas. <sup>(2)</sup>
Núñez Jover	(1999)	Comprende la interdisciplinariedad no como meras "relaciones diplomáticas" entre disciplinas y grupos de especialistas diversos, por el contrario, se asocia a la cooperación orgánica entre miembros de un equipo, lógica específica de comunicación, barreras que se suprimen, fecundación mutua entre prácticas y saberes <sup>(11)</sup>
Mañalich Rosario	(1998)	La interdisciplinariedad trata de los puntos de encuentro y cooperación de las disciplinas, de la influencia que ejercen unas sobre otras desde diferentes puntos de vista. <sup>(8)</sup>
Perera Fernando	(1998)	Representa la interacción entre dos o más disciplinas, y como resultado, las mismas enriquecen sus marcos conceptuales, sus procedimientos, sus metodologías de enseñanza y de investigación. <sup>(12)</sup>
Jorge Fiallo	2001	"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" <sup>(6)</sup> .
Caballero Camejo, Cayetano	2001.	Verdadero lenguaje de la naturaleza y la sociedad, su existencia y movimiento, que se manifiesta en la enseñanza mediante situaciones de aprendizaje

Alberto.		creadas con ese fin, reflejo de la realidad natural y social <sup>(4)</sup>
Marta Álvarez.	(2003: 2)	“la interdisciplinariedad debe apreciarse como un atributo del método que permite enfocar la investigación de problemas complejos de la realidad a partir de formas de pensar y actitudes sui generis, asociadas a la necesidad de comunicarse, cotejar y evaluar aportaciones, plantear interrogantes, buscar marcos integradores y contextualizar y englobar los resultados alcanzados en un conjunto más o menos organizado.” <sup>(3)</sup>

Un análisis más profundo de las anteriores definiciones nos permite determinar cómo la interdisciplinariedad conlleva a establecer relaciones como momentos necesarios de interconexión entre disciplinas que condicionan una unidad entre ellas, estos nexos hacen que las disciplinas se integren en un sistema con dos funciones básicas implícitas en las relaciones interdisciplinarias:

- 1 La interrelación, mediante la articulación de las diferentes disciplinas dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje.
- 2 La cooperación, establece vínculos en el estudio de los diferentes elementos didácticos, implica una colaboración plena y responsable.

Las posiciones teóricas de estos autores sobre la interdisciplinariedad, avalados por una vasta experiencia pedagógica, ofrecen una importante valoración sobre el tema. De lo anteriormente expresado se infiere que la interdisciplinariedad puede interpretarse de diferentes formas, entendiéndose como principio, método o filosofía de trabajo, forma de organizar una actividad, invariante metodológica, puntos de encuentro y otros, en función de la óptica, de la posición o contexto desde la que se analice, sí se quiere

dejar sentado que la interdisciplinariedad no es solo una cuestión teórica, académica, sino ante todo una práctica, vinculada con la forma de pensar y de actuar de las personas y requiere de la convicción de estas y de otras ciertas condiciones objetivas y subjetivas, por lo que no es una moda ni un esquema que pueda imponerse. Como puede apreciarse además son disímiles las definiciones sobre interdisciplinariedad, pero todas ellas apuntan a:

- 1 Existencia de problemas complejos en la realidad pedagógica que necesitan de un enfoque integral para su solución.
- 2 Nexos que se establecen para lograr objetivos comunes entre diferentes disciplinas.
- 3 Vínculos de coordinación, cooperación e interrelación.
- 4 Formas del pensar, cualidades, valores y puntos de vista que deben potenciar las diferentes disciplinas.

También en la literatura sobre el tema existe el criterio de que es imposible dar una definición de interdisciplinariedad, pues como dice Ferreira (1994) quien trate de conceptualizarla pone límites a su alcance, niega su propia práctica. A su vez, existe también consenso en destacarla como una forma de pensar y de proceder para conocer y resolver cualquier problema de la realidad y que requiere de la convicción y de la cooperación entre las personas.

No obstante, en esta investigación se asume el criterio de Tomás Sánchez Iniesta que aborda la interdisciplinariedad como una forma de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, que promueve la participación activa de los alumnos, favorece su motivación y aumenta su funcionalidad mediante una respuesta global de los alumnos basada fundamentalmente en el tratamiento integrado de los distintos contenidos: conceptos, procedimientos y actitudes.

Claro está que esta forma de organizar el proceso de enseñanza- aprendizaje implica una labor de colaboración de un colectivo de personas, pues esta no puede ser resultado de la actividad espontánea, aislada y ocasional, sino una de las bases para la



elaboración de una estrategia centrada en el sujeto, meditada, instrumentada y ejecutada por el colectivo pedagógico.

En esta definición queda implícito entonces, que para organizar el proceso de esta manera son necesarias determinadas condiciones que pudieran resumirse en las siguientes:

- 1 Cada profesor debe dominar su disciplina.
- 2 Dominar la disciplina con la que va a potenciar las relaciones interdisciplinarias. “En verdad, a menos que una persona haya dominado más de una disciplina, no podemos hablar propiamente de un trabajo interdisciplinario; sería como llamar bilingüe a una persona antes de que ella haya dominado más de una lengua” (Gardner, 2001).
- 3 Tiene que existir comprensión e interés por el docente para llevar a cabo la interdisciplinariedad.
- 4 Es requisito indispensable un eficiente trabajo metodológico en el departamento docente.
- 5 Los órganos de dirección tienen que desempeñar un papel predominante en la dirección del trabajo metodológico.
- 6 Todos los factores comunitarios que influyen en el proceso educativo que se desarrolla en la escuela tienen que aunar sus esfuerzos alrededor del Diseño Educativo Escolar.

Unido a estas condiciones, es responsabilidad del profesor un proceder metodológico adecuado para conjurar los peligros que acarrea la interdisciplinariedad si esta se asume como la tendencia excesiva a la generalización y un verbalismo que disimule conocimientos insuficientes cuando se presentan y exigen mecánicamente conocimientos de síntesis.

Según Fiallo, 1994, el cumplimiento de estas condiciones permite enfrentar un proceso de enseñanza- aprendizaje con las siguientes ventajas:

- 1 Elimina las fronteras entre las disciplinas, y contribuye a erradicar los estancos en los conocimientos de los estudiantes, mostrándoles 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 distintas 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 en las diferentes disciplinas que se imparten en las distintas actividades docentes y extradocentes.
- 5 Se forman normas de conducta que se convierten en hábitos, al lograr la acción coherente y sistemática de todas las influencias educativas potenciales de la institución escolar, acordes con el sistema de valores que requiere la sociedad.
- 6 Educa un pensamiento más lógico, reflexivo e integrador que refleja la complejidad de la propia naturaleza y de la sociedad.
- 7 Exige y estimula un eficiente trabajo metodológico de los departamentos docentes, 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 El trabajo interdisciplinario contribuye a la formación de un verdadero colectivo pedagógico, a su consolidación en el trabajo, ya sea a nivel de departamento, claustro o institución escolar.
- 10 Permite a los estudiantes situar los problemas y extender los vínculos que unen fenómenos aparentemente inconexos, a la vez que adquieren visiones más generales de la realidad.

11 Facilita la transferencia de los contenidos adquiridos y de los métodos, a otros marcos disciplinares más tradicionales.

12 El empleo de métodos que impliquen el desarrollo de lo interdisciplinario coloca a los estudiantes en posición activa ante la adquisición del conocimiento, lo que contribuye a aumentar la autoestima y a crear hábitos de trabajo en colectivo.

Un elemento significativo a tener en cuenta por los docentes que asuman esta forma de organizar el proceso de enseñanza- aprendizaje, son las etapas para el establecimiento de las relaciones interdisciplinarias, ya que en nuestro país el currículo se organiza por disciplinas, aunque como se había referido, se organizan actividades que lo integran y complementan que es donde se materializan las relaciones interdisciplinarias por parte de los docentes. Estas etapas son las siguientes:

1. Durante la concepción del Diseño Curricular General.
2. Durante la elaboración de los programas de las diferentes disciplinas.
3. Durante la elaboración de los libros de texto, orientaciones metodológicas, cuadernos de ejercicios etc.
4. Durante la puesta en práctica del diseño educativo escolar por todos los factores influyentes en el proceso docente- educativo. (Fiallo, 1994)

Las relaciones interdisciplinarias en las dos primeras etapas se manifiestan cuando los especialistas elaboran los diferentes materiales docentes.

Al confeccionar el Diseño Curricular General, se tiene en cuenta el fin de la educación que demanda la sociedad y que se requiere lograr en el nivel, los objetivos generales, ejes transversales, programas directores y funciones de la escuela.

Es en la primera etapa donde se confecciona el Plan de Estudios que dará cumplimiento al fin y objetivos generales que plantea la sociedad a la escuela para formar el ideal de hombre a que se aspira. Aquí se deciden que disciplinas deberán conformar el plan de estudios.

La segunda etapa consiste en la elaboración de los programas de las disciplinas, donde se reflejan, los objetivos generales y los contenidos en términos de conocimientos,

habilidades, valores, actitudes, etc. que darán cumplimiento a esos objetivos. Aquí precisamente es donde se requiere un profundo y riguroso trabajo interdisciplinario, pues hay que tener presente lo que se quiere lograr con el egresado del nivel correspondiente, así como lo que se debe lograr en cada grado o año del nivel en cuestión.

En la tercera etapa 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 deben tener divergencias al abordar determinados contenidos, deben guiarse por los requerimientos metodológicos generales planteados al proceso de enseñanza, a la cultura de la lengua materna, la de los cálculos matemáticos, al trabajo con la simbología y abreviaturas de las magnitudes aceptadas y adoptadas por el sistema internacional de unidades (SI), a fin de hacer coherente el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Es en la cuarta etapa, durante la ejecución del Diseño Educativo Escolar, donde se materializan las relaciones interdisciplinarias, ya que es en los órganos de dirección y técnicos, (los propios maestros y profesores como agentes del cambio hacia una mentalidad y una práctica verdaderamente interdisciplinaria), donde se llevan a vías de hecho.

Las relaciones interdisciplinarias, además se concretan con la participación activa de la familia y de la comunidad escolar en su conjunto. Es en la escuela donde se cumplen las tres etapas anteriormente señaladas. El éxito de la labor educacional se decide en la institución escolar, con el aporte integrador de todos los factores señalados.

Otro elemento importante en torno a la interdisciplinariedad que es necesario conocer, es el que tiene que ver con los criterios que se asumen en la literatura relacionada con los tipos de interdisciplinariedad, así la distingue Biosot Marcel (1972), citado por Torres Santome, J (1987), que diferencia tres grandes tipos:

1. Interdisciplinariedad lineal: Cuando una ley de una disciplina se aplica a otra.
2. Interdisciplinariedad estructural: Interrelación entre dos o más disciplinas que constituyen fuentes para leyes nuevas como es el caso de la Biofísica por ejemplo.

3. Interdisciplinariedad restringida: En función de un objeto concreto.

Heinz Heckhause de la Universidad de Bochum (1997) distingue 6 tipos:

1. Interdisciplinariedad heterogénea: Corresponde al enciclopedismo.

2. Pseudos- Interdisciplinariedad: Uso de estructuras idénticas en campos diferentes, la meta ciencia.

3. Interdisciplinariedad auxiliar: Una disciplina utiliza métodos propios de otra. Por ejemplo la Pedagogía que se puede apoyar en técnicas de la Psicología.

4. Interdisciplinariedad completa: Para la solución de problemas en que concurren múltiples disciplinas.

5. Interdisciplinariedad complementaria: Disciplinas que se relacionan por el objeto. Por ejemplo socio- lingüística.

6. Interdisciplinariedad unificadora: Cuando dos disciplinas se unen teórica y metodológicamente y dan lugar a una nueva disciplina, por ejemplo la Bioquímica.

Scurati (1977) comparte el anterior criterio de clasificación y hace una propuesta en cuatro niveles:

1. Interdisciplinariedad heterogénea: Especie de enciclopedismo basado en suma de informaciones procedentes de diversas disciplinas.

2. Interdisciplinariedad auxiliar: Cuando una disciplina recurre a la metodología propia de otras áreas del conocimiento.

3. Interdisciplinariedad compuesta: Para solucionar un problema, se recurre a equipos de especialistas de diferentes disciplinas.

4. Interdisciplinariedad unificadora: Auténtica integración de dos o más disciplinas que dan como resultado la construcción de un marco teórico común.

Lo común de estas clasificaciones es que toman a la interdisciplinariedad para establecerla en diferentes niveles. Ahora bien, antes de que exista la interdisciplinariedad aún en su forma más simple, es necesario contar al menos, con dos o más disciplinas que hagan posible la relación.

Finalmente se considera importante destacar que existen varias formas de lograr la interdisciplinariedad:

- 1 Ejes transversales.
- 2 Método de proyectos.
- 3 Programas directores.
- 4 Líneas directrices.

Para el desarrollo de esta investigación se ha seguido el trabajo con los programas directores, ya que las relaciones interdisciplinarias se desean potenciar con la asignatura Matemática y en Cuba se ha optado por una categoría denominada Programa Director, en Historia, Lengua Materna y Matemática. Estos constituyen los documentos rectores que guían la proyección, conducción y evaluación de las acciones específicas de todas las disciplinas que se imparten en el nivel de enseñanza de forma tal que se alcancen los objetivos propuestos.

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

Con la existencia de estos programas directores, se aspira a que cualquiera 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 del nivel.

## **1.2 LA TAREA DOCENTE. SU IMPORTANCIA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.**

Desde el punto de vista pedagógico la tarea docente se caracteriza por el planteamiento de una tarea que lleva al alumno a comprender que existe algo que no

sabe, algo para lo cual él no tiene respuesta, teniendo como premisa el carácter motivacional. Colectivo de autores (1984).

En el orden psicológico, las tareas cognoscitivas representan el contenido externo, expresadas en la función del desarrollo intelectual que alcanzan los estudiantes en el proceso de asimilación de los conocimientos y la manifestación externa de la tarea docente.

La tarea docente tiene como objetivo; lograr de manera consciente y dirigida una orientación sobre formas de solucionar problemas relacionados con el conocer, con el aprender.

Según Álvarez Sayas (1995) la tarea docente es entendida como la célula básica del proceso docente y al respecto plantea que es aquel proceso que se realiza en ciertas circunstancias pedagógicas con el fin de alcanzar un objetivo de carácter elemental, de resolver el problema planteado al estudiante, por el profesor.

Se acepta que la tarea docente es el núcleo del trabajo independiente que activa el proceso de enseñanza- aprendizaje, garantizando conocimientos sólidos y duraderos cuando esta se organiza en forma de sistema.

De igual forma puede considerarse como un eslabón que alcanza la actividad del profesor y del alumno. La contradicción fundamental del proceso pedagógico debe estar presente en ella según la Didáctica, o sea, lo que se produce entre el nivel de conocimientos y habilidades del estudiante (nivel de desarrollo alcanzado por él en su aprendizaje y el nivel de exigencia que se les plantea para solucionar la tarea).

Resulta de gran utilidad teórica y práctica la visión anterior que considera que en la tarea docente el proceso pedagógico se puede individualizar ya que cada estudiante la ejecuta en correspondencia con sus motivaciones y necesidades, donde deben estar presentes: objetivos, condiciones para su ejecución, conocimientos a asimilar, habilidades a desarrollar el modo en que se llevará a cabo la acción o método y control de su ejecución.

Álvarez Sayas considera que la tarea docente es el punto esencial del proceso docente educativo, ya que en ella se presentan todos los componentes y las leyes de este y que

cumple la condición de no descomponerse en subsistemas de orden menor, pues al hacerlo se pierde su esencia (Álvarez de Sayas, C. 1999).

No existe un criterio homogéneo sobre el término tarea en los textos consultados, sin embargo, entre ellos se destaca el que aparece en la obra Compendio de Pedagogía, de las autoras Pilar Rico y Margarita Silvestre, quienes señalan la necesidad de remodelar el proceso de enseñanza-aprendizaje y precisan, entre otros elementos, un cambio esencial en la concepción y formulación de la tarea, porque es en ella donde se concretan las acciones y operaciones a realizar por los alumnos y señalan la tarea: “como aquella actividad que se concibe para realizar por el alumno en la clase y fuera de esta, vinculada a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de habilidades” (Silvestre, 2002).

Otras recomendaciones valiosas en relación con el papel de la tarea docente en la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje la ofrecen varios autores en la obra Enseñanza de la Física Elemental (Valdés, 2002) en la que sugieren que en la elaboración y solución de las mismas se tenga en cuenta los aspectos siguientes:

- 1 Se debe comenzar cada unidad con tareas dirigidas a revelar la experiencia que ya tienen los alumnos sobre el tema (lo que contribuye a articular dicha experiencia con el nuevo contenido), y hacerlos reflexionar sobre el interés social y personal de dicho tema, lo que favorece a que el nuevo material de estudio adquiera significado para ellos.
- 2 Cada nueva tarea que se les presente a los alumnos debe constituir una profundización y ampliación del estudio que se está realizando.
- 3 La combinación de diversas formas de trabajo: diálogo entre el profesor y los alumnos; trabajo individual; trabajo en equipos, en el aula y fuera de ella; intercambio entre equipos; discusión y puesta en común en todo el grupo de los resultados obtenidos.



- 4 La culminación de cada unidad con tareas de sistematización y consolidación (pudieran ser seminarios integradores). Esto contribuye a formar una imagen global, ahora más profunda y coherente del tema estudiado.
- 5 La evaluación no sólo de determinados conocimientos y habilidades, como habitualmente se hace en la práctica escolar, sino además de las ideas que tienen los alumnos de la importancia de los diferentes temas estudiados, de su relación con los problemas de la humanidad y del país; la experiencia adquirida por ellos para realizar algunas acciones características de la actividad investigativa, en particular para plantear y resolver preguntas o problemas; la actitud que manifiestan y las valoraciones que hacen al analizar diversas situaciones.

En las propuestas que se realicen, el centro de atención del proceso docente lo constituye el estudiante, orientado hacia un objetivo en función de la resolución de tareas docentes y donde el profesor propicie el proceso investigativo, controlando el aprendizaje a partir de indicadores que permitan rectificar los errores en el proceso pedagógico y valorar el logro de los objetivos proyectados.

Tomando en consideración las exigencias históricas- sociales de los nuevos tiempos, el maestro se coloca ante un proceso donde debe transformar una serie de conceptos de su práctica pedagógica.

Tales cambios enfrentan al maestro ante el desafío del proceso de elaboración de las tareas docentes que forman la célula básica del aprendizaje de los estudiantes, de manera que estas le permitan lograr la formación humanista del hombre en un proceso de relación y generalización que los ponga en condiciones de aplicar y transferir con el fin de transformarse a sí mismo y al mundo que lo rodea.

Existen una serie de rasgos que tipifican las tareas docentes de los cuales podemos señalar:

- 1 Constituyen la célula básica del aprendizaje.
- 2 Son componente esencial de la actividad cognoscitiva.

- 3 Son portadoras de las acciones y operaciones que propician la instrumentación del método y el uso de los medios.
- 4 Provocan el movimiento del contenido.
- 5 Permiten alcanzar el objetivo en un tiempo previsto.

Para el diseño de tareas docentes se deben tener en cuenta los requerimientos siguientes:

- 1 Nivel de aplicabilidad en la práctica, asequibles para los estudiantes y le proporcionan conocimientos de la asignatura.
- 2 Enfoque pedagógico y didáctico para ser aplicadas con eficiencia y funcionalidad.
- 3 Responder a los requerimientos de la escuela actual y permiten transformar los modos de actuación.
- 4 Tener como esencia la participación protagonista de los estudiantes desde el proceso docente educativo con el fin de contribuir al desarrollo de la habilidad resolver problemas.

Las tareas docentes en su aplicación deben cumplir una serie de exigencias en función del cumplimiento del objetivo, de las cuales pueden señalarse:

1. La correspondencia entre el diagnóstico, la estrategia grupal y el plan individual.
2. La atención a la diversidad a través de:
  - El trabajo preventivo desde la clase.
  - La correspondencia entre el tratamiento del contenido y las respuestas individualizadas.
  - El tratamiento del contenido a partir de los intereses y motivaciones del grupo.
  - Tiene en cuenta criterios y dudas de estudiantes en particular para dar explicaciones generales.
  - La utilización de los recursos existentes que apoyan al proceso docente educativo.
  - La demostración de la utilidad de la clase para su actividad a partir de las necesidades de la vida práctica.
  - La simulación de situaciones docentes a partir de la práctica.

- La estimulación de la competencia comunicativa.
- El desarrollo de acciones de autoaprendizaje y autoevaluación.
- La orientación, ejecución y control del trabajo independiente
- La calidad del trabajo político ideológico
- El uso de programas y recursos que aporta el programa de la Revolución Educativa.

Tomando en consideración lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que la tarea docente constituye un medio a través del cual se ponen de manifiesto los componentes fundamentales de la actividad pedagógica, destacando que su objetivo o función principal es la de organizar la participación de los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza- aprendizaje, dentro y fuera del momento de la clase. Su esencia transformadora se manifiesta a través del método que se emplee para solucionarla, de manera que ofrezca un modo de actuación y sus características principales son:

- 1 La variedad de formas y enfoques que pueda adoptar.
- 2 No se da aislada de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- 3 Esta dirigida a la formación multilateral de la personalidad.

Otras características de la tarea docente son consecuencias del concepto acción, "como componente fundamental de la actividad" (Leontiev, 1986)

Dentro de estas se destacan:

- 1 Se estructuran sobre la base de objetivos jerárquicamente determinados.
- 2 Su planteamiento tiene un carácter consciente y planificado.
- 3 Esta necesariamente relacionada con el concepto de motivo.
- 4 Se realiza a través de una secuencia de determinadas acciones objetivamente condicionadas que se superponen e interrelacionan de diversas formas.
- 5 Una actividad con enfoque diferenciado y concreto lo cual significa ajustar el trabajo a las necesidades individuales y las del colectivo.

En estas características se reafirma la concepción de que la tarea docente es la instancia donde se integran los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, por tanto la autora considera que es en la tarea docente donde se plantean nuevas exigencias a los estudiantes, las cuales repercuten tanto en la adquisición de conocimientos, en el desarrollo del intelecto, así como en la formación de cualidades y valores, todo en función de formar un modo de actuación.

Las tareas docentes se pueden concebir para realizar por el estudiante en clase y fuera de esta, de forma individual o colectiva, vinculadas a la búsqueda y adquisición de los conocimientos y al desarrollo de las habilidades.

En la definición de términos que se realiza en este trabajo se asume como tarea docente la realiza por Pilar Rico cuando plantea que es aquella actividad que se concibe para realizar por el estudiante en la clase y fuera de esta, vinculada a la búsqueda de conocimientos y el desarrollo de habilidades.

En el planteamiento de tarea docente el profesor debe informar las acciones y precisar las operaciones lógicas que conduzcan al estudiante a aprender a aprender, por lo que entre las acciones y operaciones ha de existir una consecuente interrelación que responda a la estructura de la habilidad que se define en el objeto formativo de la clase.

Al introducir el nuevo material de estudio se debe tener en cuenta el conocimiento anterior que tiene el alumno sobre el mismo, ya que su formación debe ir de lo conocido a lo desconocido, de lo cercano a lo lejano, donde el alumno debe estar preparado para un nuevo aprendizaje.

Propician la aproximación del conocimiento por parte del alumno a través de la discusión y la reflexión, manteniendo un clima agradable durante el aprendizaje, donde el profesor debe lograr una motivación que constituya un estímulo para que este busque y adquiera su conocimiento, por lo que durante el desarrollo de la tarea la motivación debe ser positiva, afectiva y permanente.

Es importante que durante la realización de la tarea docente el alumno conozca la importancia del nuevo conocimiento, su utilidad y en qué puede ser empleado para darle solución a los problemas que se le presentan en la vida.

Durante el desarrollo de la tarea los estudiantes deben trabajar de forma independiente y después explicar sus criterios para llegar a un consenso grupal acerca de las vías de solución, en este caso el profesor debe estimular el aprendizaje teniendo en cuenta el trabajo individual de manera que le permita realizar intercambios de opiniones en el grupo, estimulando las reflexiones donde se asuman posiciones.

Las exigencias pedagógicas de las tareas docentes forman parte del proceso de transformación en la ETP, en función de mejorar la calidad del aprendizaje.

Todas estas acciones y operaciones que se desarrollan deben conformarse de manera tal que en estrecha relación conduzcan, no sólo al desarrollo de la habilidad, sino también unido a ella a la adquisición del conocimiento y al alcance de la intencionalidad educativa.

En ellas debe materializarse el carácter preventivo de la formación del hombre, para lo cual el maestro se ve precisado de dominar las leyes que rigen el aprendizaje, así como las que aseguran el desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes, por lo que el maestro debe dominar los procedimientos a tener en cuenta para elaborar la tarea docente.

Este previo análisis de la esencia de la tarea docente nos pone en condiciones de poder darle curso al cómo elaborar la tarea docente de la clase.

Procedimientos metodológicos para elaborar la tarea docente de la clase.

I- Para la concepción:

1- Considerar el resultado del diagnóstico individual y grupal en términos de precisar las tendencias y necesidades en el orden de las potencialidades y carencias, tanto en lo grupal como en lo individual.

Es importante considerar que el diagnóstico nos permite precisar el estado en que se comporta en un segmento de la realidad el ideal socialmente establecido y por lo

tanto, la tarea docente va a permitir acercar el estado real diagnosticado al ideal socialmente establecido.

2- Derivar el objetivo formativo de la clase.

3.- Formular el objetivo formativo de la clase en el cual deberá quedar estructurado de manera tal que se determine:

- La habilidad.
- El conocimiento.
- La intencionalidad educativa.
- El modo de actuación que asumirán el profesor y el estudiante.

4- Formulación de la tarea docente:

- Precisar en el contenido:
  - Conocimiento.
  - Habilidad.
  - Intencionalidad educativa.
  - Precisar estructura interna de la habilidad.
  - Precisar nivel y profundidad de asimilación del conocimiento.
  - Precisar nivel y profundidad a alcanzar en la intencionalidad educativa:
    - Actitud.
    - Valores.
    - Sentimientos.
      - Asegurar medios y condiciones para el desarrollo de la tarea:
  - Medios.
  - Tarjetas de estudio.
  - Ejercicios.
  - Tiempo disponible para el desarrollo de la tarea.
    - Concretar posibilidades de los estudiantes para lograr la tarea.
    - Determinar las acciones y operaciones necesarias y suficientes para asimilar el contenido y alcanzar el objetivo.
    - Precisar indicadores para evaluar el contenido con enfoque formativo.

- Determinación de la forma de organización para desarrollar la tarea.

Se debe destacar además que las tareas docentes propician el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes y la reflexión, logrando que estos sean protagonistas de sus propias acciones. Se tienen en cuenta además los aspectos psicológicos y pedagógicos relacionados con el tipo de actividad.

II.- Para la orientación de la tarea docente:

Determinar la forma de organizar la Base Orientadora para realizar la tarea.

¿Para qué?, ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Con qué?, ¿Cuándo? y ¿Dónde?

III.- Para el control de la tarea docente:

Determinar como controlar el proceso y el resultado del trabajo con la tarea docente para evaluar en que medida se acercó el estudio real al ideal mediante el cumplimiento del objetivo.

Para la elaboración de las tareas docentes se debe tener en cuenta además el diagnóstico inicial, necesidades y motivaciones de los estudiantes, que propician el intercambio, el acercamiento y la reflexión, logrando que los estudiantes sean protagonistas, que tengan un enfoque pedagógico y didáctico para ser aplicadas con eficiencia y funcionalidad.

Las tareas tienen como esencia la participación protagónica de los estudiantes desde el proceso docente educativo, permitiendo poder trabajar de forma diferenciada con ellos lo que permite conocer el nivel logrado en la adquisición del conocimiento, en el desarrollo de habilidades y el desarrollo del pensamiento lógico.

En su elaboración se debe tener en cuenta el conocimiento anterior que tiene el alumno, ya que su formación debe ir de lo conocido a lo desconocido, de lo cercano a lo lejano, donde el alumno debe estar preparado para un nuevo aprendizaje.

### **1.3 ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA CIENTÍFICO DE INVESTIGACIÓN.**

Para fundamentar el problema planteado para la investigación se aplicaron diferentes métodos, para ello conformaron la población 120 estudiantes del CPM: Raúl Galán González del municipio Jatibonico, se tomaron como muestra mediante un muestreo intencional un total de 30 estudiantes que representan el 25 % de la población, a los cuales se le aplicó una encuesta (anexo 1) y una entrevista (anexo 2) a los dos profesores de Física que laboran en este centro educacional.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que los alumnos conocen que la asignatura Física se relaciona con la Matemática, pero no son capaces de poner ejemplos donde estas se ponen de manifiesto, limitándose solamente a los despejes y cálculos.

Fueron observadas además diez clases y las vídeo- clases correspondientes a la Unidad: Fuerzas en la Naturaleza mediante una guía de observación que aparece en el anexo 3 con el objetivo de constatar como mediante las clases de Física se potencian las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática, donde se pudo observar que los profesores de Física no potencian las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática, por lo que no aprovechan las potencialidades que brinda para ello el programa de esta asignatura.

Durante la encuesta a profesores se pudo constatar que los profesores consideran que es importante potenciar las relaciones interdisciplinarias entre las asignaturas Física y Matemática, pero no son capaces de argumentar con criterios sólidos.

Consideran que el programa de su asignatura brinda posibilidades para ello, pero solo las reconocen en el trabajo con ecuaciones, despejes, cálculo, algunos elementos de trigonometría y el Sistema Internacional de Unidades.

El 50 % de los profesores encuestados tiene conocimiento de que funciones han estudiado los alumnos hasta el primer año de esta enseñanza, pero no argumentan en que medida estas pueden ser condiciones previas para el estudio de las Leyes del movimiento y su aplicación a diferentes situaciones.



Afirman que en ocasiones orientan tareas, de forma consciente, para potenciar este tipo de relaciones, pero no cuentan con un sistema de acciones planificadas, por último plantean que las tareas propuestas en el texto de Física décimo grado (válido para estos estudiantes), para la Unidad: Fuerzas en la Naturaleza (unidad donde se estudian las Leyes del Movimiento) no permiten potenciar las relaciones interdisciplinarias en los aspectos antes mencionados.

También se aplicó un diagnóstico inicial (anexo 4) a los alumnos tomados como muestra donde se pudo constatar que los estudiantes tienen serias dificultades para aplicar las Leyes del Movimiento a situaciones donde el cuerpo se mueve bajo la acción de una fuerza formando ángulo con la horizontal debido a las limitaciones que tienen para representar el vector, descomponerlo en el sistema de coordenadas rectangulares, así como identificar y aplicar las funciones trigonométricas del ángulo agudo necesarias para plantear la ecuación general y particular.

De los 30 alumnos, 15 (50%) Determinan y representan la componente de un vector en los ejes "X" y "Y", 3 (10%) lo representan pero no son capaces de descomponerlo y 12 (40%) no son capaces de representarlo ni descomponerlo.

En esta tarea se constató que solo 15(50%) representan todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo, 3 (10%) representan algunas fuerzas y 12 (40%) no representan ninguna fuerza.

En la tarea 3 solo 9 estudiantes (30%) determino identificó la ecuación trigonométrica y la aplicó, 6 (20%) sólo la reconoció y 15(540%) no fueron capaces ni e reconocerla ni de aplicarla

La valoración de las dos últimas tareas permitió determinar que de los 30 alumnos, 8(26,7% Realizan un esbozo de la situación física planteada. Construyen el diagrama de fuerzas correspondiente a esta situación y Determinan la aceleración adquirida por el cuerpo después de aplicada la fuerza, 5 (16,7%) Realizan un esbozo de la situación física planteada. Construyen el diagrama de fuerzas correspondiente a esta situación pero no determinan la aceleración adquirida por el cuerpo después de aplicada la fuerza, aunque plantean la ecuación general y las particulares pero no operan y 17

(56,7%) Realizan un esbozo de la situación física planteada, pero no construyen el diagrama de fuerzas correspondiente a esta situación y no determinan la aceleración adquirida por el cuerpo después de aplicada la fuerza. Plantean la ecuación general.

## **CAPÍTULO 2. LAS RELACIONES INTERDISCIPLINARIAS CON LA ASIGNATURA MATEMÁTICA DESDE LAS CLASES DE FÍSICA EN EL PRIMER AÑO DE LAS ESPECIALIDADES AGROINDUSTRIALES DE LA ETP.**

En este capítulo se expone una propuesta de tareas docentes para dar solución al problema científico planteado en la introducción del trabajo. Se presentan tareas docentes para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática desde las clases de Física en el primer año de las especialidades Agroindustriales de la ETP. En el epígrafe 2. 1 aparece un análisis de los programas de Física y Matemática de primer año de esta enseñanza. En el epígrafe 2.2, se expone un análisis de los problemas propuestos para la Unidad 3: Fuerzas en la Naturaleza en el Libro de Texto de décimo grado con el objetivo de constatar si estas contribuyen a potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática, en el 2.3 se presentan las tareas docentes para el estudio de la Unidad 3: Interacciones en la Naturaleza del programa y se analizan los resultados a través de la implementación en la práctica pedagógica.

### **2.1 ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE FÍSICA Y MATEMÁTICA DE PRIMER AÑO DE LA ETP.**

En la revisión del programa de Matemática se pudo constatar que el trabajo en función del programa director de la Matemática debe propiciar que las distintas disciplinas del área de Ciencias Exactas asuman su responsabilidad en el logro de aquellos objetivos que se pueden potenciar dentro de cada una de ellas, atendiendo al diagnóstico de los alumnos. A continuación se presentarán cuales de estos objetivos se potenciarán mediante las clases de Física en esta investigación:

- 1 Potenciar el desarrollo de los alumnos hacia niveles superiores de desempeño a través de la realización de tareas cada vez más complejas, incluso de carácter interdisciplinario y el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la creatividad
- 2 Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental como son los procedimientos lógicos y heurísticos a fin de que puedan

dominarse los conceptos y se integre el saber procedente de los alumnos en las diferentes áreas de la Matemática y de otras asignaturas.

Mediante el análisis del programa de Física se seleccionaron los siguientes elementos del sistema de conocimientos que permitirán potenciar los objetivos antes mencionados: El curso de Física en el décimo grado está dedicado al estudio del movimiento mecánico, como un cambio importante en el universo, sobre la base de dos interacciones fundamentales de la naturaleza: gravitatorias y electromagnéticas y dos leyes de conservación: cantidad de movimiento y energía.

En cada una de las temáticas, se analiza el movimiento mecánico de sistemas, haciendo énfasis en el estudio de movimientos de sistemas que se mueven a velocidades mucho menores que la velocidad de la luz en el vacío, y se destaca que el movimiento mecánico está en la base de otros cambios físicos.

Sistema de conocimientos:

Primera Ley del Movimiento Mecánico. Fuerza. Características de la Fuerza. Presión. Segunda Ley del Movimiento Mecánico. Tercera Ley del Movimiento. Leyes de Newton en un movimiento uniforme circular. Fuerza Centrípeta. Caracterización de las Interacciones en la naturaleza. Interacciones electromagnéticas: fuerza elástica, fuerza normal, fuerza de rozamiento entre superficies sólidas.

Este sistema de conocimientos, perteneciente a la Unidad 3: Fuerzas en la Naturaleza la cual persigue entre otros los objetivos siguientes:

1. Argumentar la importancia del estudio de los factores que determinan las características del movimiento mecánico en un sistema.
2. Enunciar, interpretar y aplicar a diferentes hechos y fenómenos de interés social las Leyes del Movimiento Mecánico en una dimensión (rectilíneas) y bidimensionales.
3. Aplicar las expresiones matemáticas de las Leyes y su combinación con las ecuaciones cinemáticas fundamentales hasta el caso de un cuerpo sobre el que actúa una fuerza de valor constante, que puede formar un ángulo con la dirección del movimiento y se considere la acción de fuerzas que se oponen al movimiento relativo del cuerpo (rozamiento, resistencia, otras)

Este sistema de conocimientos se selecciona por las posibilidades que brinda de utilizar las funciones trigonométricas de un ángulo agudo en la aplicación de estas Leyes a situaciones donde el cuerpo se mueva bajo la acción de una fuerza que forma un ángulo con la horizontal, así como combinar ecuaciones donde se relacione los conocimientos dados con los nuevos adquiridos.

Este elemento hace evidente además la posibilidad que encierra este contenido para ilustrar la relación que existe entre la Matemática y la realidad objetiva y comprenderla como un medio para transformar la realidad.

En la escuela este tema constituye centro para el estudio de otras unidades temáticas que proporcionan una sólida formación matemática de los estudiantes.

Otro elemento de significativa importancia para seleccionar esta temática es que en el programa de Matemática se encuentran los siguientes elementos del conocimiento:

Razones trigonométricas en triángulos rectángulos. Determinación de las razones trigonométricas de ángulos agudos. Razones trigonométricas de los ángulos notables ( $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ). Resolución de triángulos rectángulos. Ejercicios y problemas de aplicación, en particular a la Geometría (incluyendo el cálculo de cuerpos) y a la Física, los cuales se encuentran ubicados en la Unidad: 4 Relaciones de igualdad y semejanza entre figuras geométricas y sus aplicaciones. Estos corresponden a la línea directriz: Geometría y Trigonometría.

En relación a esta línea directriz en la Enseñanza Media Superior los alumnos deben ser capaces de:

Aplicar los conocimientos y habilidades sobre la geometría sintética elemental, tanto del plano como del espacio. Formular conjeturas y resolver ejercicios y problemas de demostración, construcción, y cálculo a través del estudio de nuevas relaciones como los criterios suficientes para la semejanza de triángulos, el grupo de teoremas de Pitágoras, las razones trigonométricas en el triángulo rectángulo y otros conocimientos que les permiten resolver triángulos cualesquiera.

Con la propuesta de tareas docentes que se presenta en esta investigación, la autora pretende contribuir al logro de estos objetivos desde las clases de Física mediante el

tratamiento de las aplicaciones de las Leyes del Movimiento Mecánico a situaciones donde los cuerpos se mueven bajo la acción de fuerzas que forman un ángulo con respecto a la horizontal, en este caso preferentemente los ángulos notables (30°, 45°, 60°).

Es necesario destacar que estos contenidos se abordan primeramente en la asignatura Física que en la de Matemática ya que estos elementos del conocimiento se utilizan en Física en la Unidad: 3 Fuerzas en la Naturaleza y en Matemática se estudian estos contenidos por primera vez en la Unidad: 4 Relaciones de igualdad y semejanza entre figuras geométricas y sus aplicaciones.

Como se puede apreciar existen valiosas potencialidades para las relaciones interdisciplinarias entre las disciplinas Física y Matemática en el primer año de la ETP, no solo al establecer nexos entre los sistemas de conocimientos, sino además en los modos de actuación, formas del pensar y puntos de vista.

## **2.2 ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS PROPUESTOS PARA LA UNIDAD: 3 FUERZAS EN LA NATURALEZA EN EL LIBRO DE TEXTO DE DÉCIMO GRADO.**

Durante el análisis de las tareas que propone el texto para desarrollar esta temática se encontraron las siguientes regularidades: existen dos ejemplos resueltos relacionados con situaciones donde los cuerpos se mueven bajo la acción de una fuerza constante formando un ángulo con la horizontal (30° y 45°) y se combina con el empleo de ecuaciones fundamentales de la Cinemática, pero la ilustración que ofrece sobre cómo identificar la función trigonométrica necesaria para determinar las componentes rectangulares del vector  $\vec{F}$  ( $\vec{F}_x, \vec{F}_y$ ) y el planteamiento de las ecuaciones particulares es muy limitado:

Ejemplo 3 página 158 del libro de texto de décimo grado encontramos la siguiente expresión “como  $\vec{F}_x$  es la proyección de la componente  $F$  en la dirección  $X$ , esta es igual a:  $F_x = F \cdot \cos \alpha$ ”, más adelante durante la proyección sobre el eje  $Y$  plantea, como:

$$N - F_g + F_y = 0$$

$$N = F_g - F_y$$

como :

$$F_g = m \cdot g$$

y

$$F_y = F \cdot \text{sen} \alpha$$

Luego se puede apreciar que en las tareas propuestas al final del capítulo aparece solo una donde el inciso b orienta determinar la aceleración de un cuerpo que se mueve bajo la acción de una fuerza que forma un ángulo de 30° con respecto a la horizontal (tarea 10, inciso b, página 185 del LT 10. grado)

Con relación a la aplicación de las Leyes de Newton en un movimiento uniforme circular, durante el análisis se pudo constatar que el texto no ofrece ejemplos resueltos y en las tareas propuestas al finalizar el epígrafe aparecen cinco tareas.

Como puede apreciarse, las tareas que propone el texto no potencian las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática, en relación a los elementos del conocimiento antes mencionados, por lo que su utilización no propicia el acceso al conocimiento mediante diferentes fuentes, siendo parcializada la forma en que se adquieren los conocimientos.

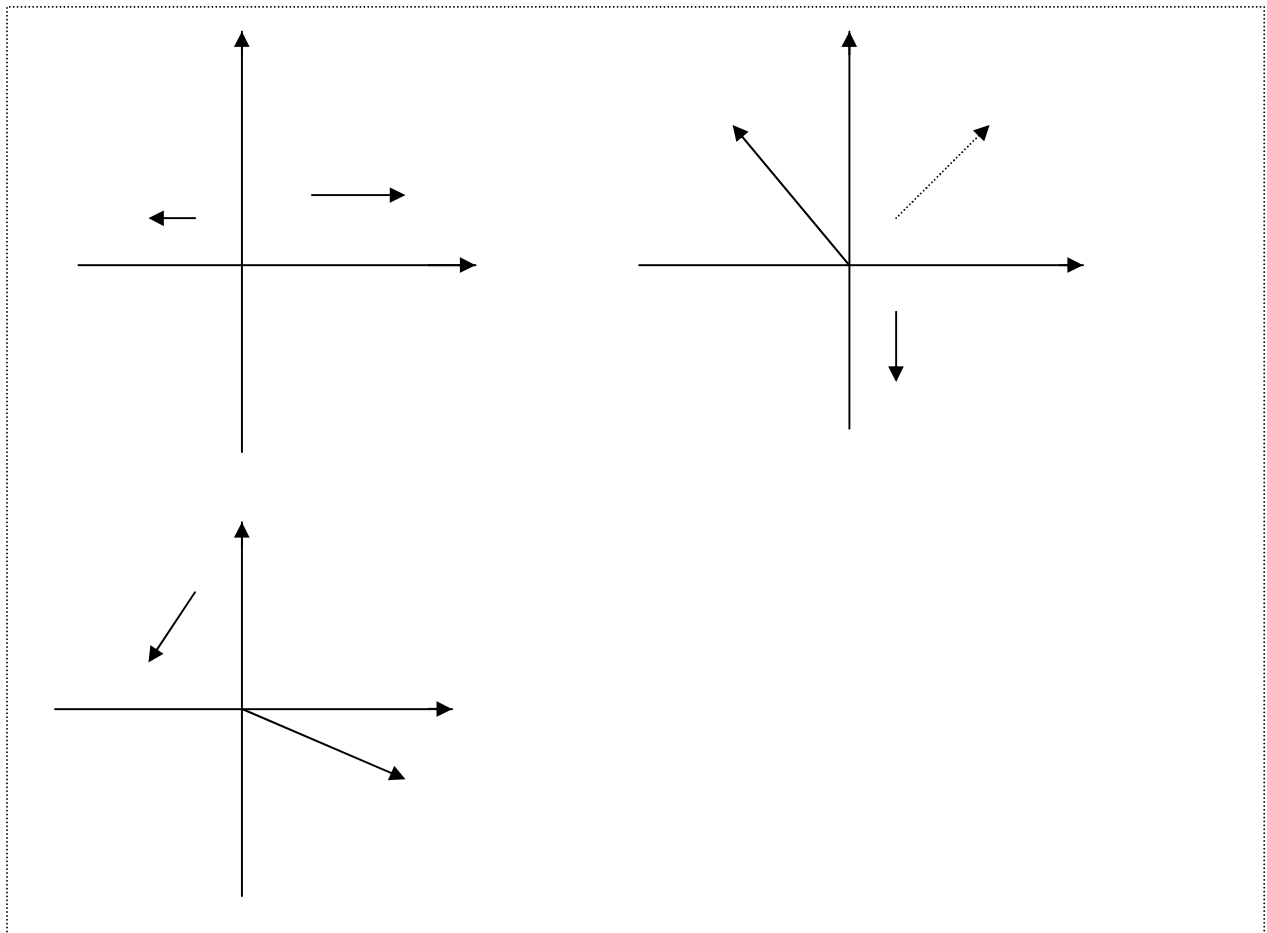
### **2.3 TAREAS DOCENTES PARA POTENCIAR LAS RELACIONES INTERDISCIPLINARIAS CON LA ASIGNATURA MATEMÁTICA.**

Las tareas docentes que proponemos cumplen los requerimientos establecidos, tienen enfoque pedagógico y didáctico por lo que pueden ser aplicadas con eficiencia y funcionalidad, son asequibles para los estudiantes y además le proporcionan conocimientos para la asignatura, propiciando el desarrollo de su pensamiento lógico y su reflexión logrando como esencia su participación protagónica. Para la realización de estas tareas se tuvo en cuenta criterios y dudas de los estudiantes en particular para dar explicaciones generales, el tratamiento del contenido a partir de sus motivaciones e intereses, se tuvo en cuenta además el desarrollo de acciones de autoaprendizaje y autoevaluación. Se le demuestra al estudiante la utilidad de las tareas para el desarrollo de la clase a partir de las necesidades de su vida práctica. El objetivo

fundamental de nuestras tareas está centrado en organizar la participación de los estudiantes con una esencia transformadora, e integrar los componentes de proceso enseñanza aprendizaje, plantearles nuevas exigencias que repercutan en su adquisición de conocimientos ,en el desarrollo de su intelecto ,si como en la formación de cualidades , todo en función de transformar su modo de actuación.

A continuación se presentan las tareas docentes:

1. Observe las siguientes figuras:



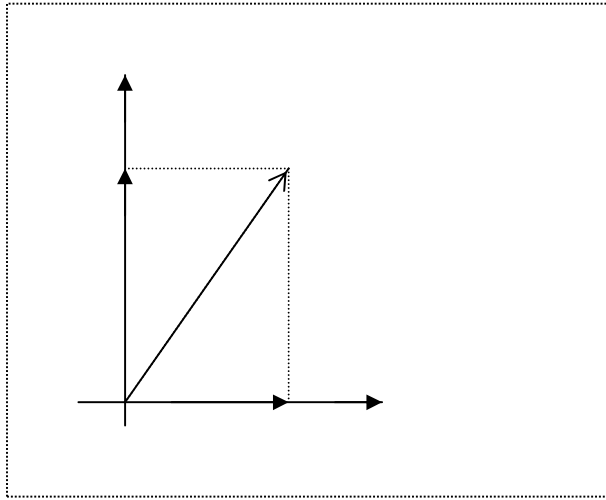
a) Determine la componente de cada vector a lo largo de los ejes "X y Y"

b) Determine las proyecciones  $F_x$  y  $F_y$  siendo el valor de  $F = 40N$   $1cm=20N$

(Ver anexo 8)



2. Observe la siguiente figura:



a) Determine el módulo de las proyecciones  $F_x$  y  $F_y$  conociendo que el módulo del vector  $F$  es de 24 N y el  $\alpha = 45^\circ$

$$\text{sen}45^\circ = \text{cos}45^\circ = 0.5$$

$$F = 24N$$

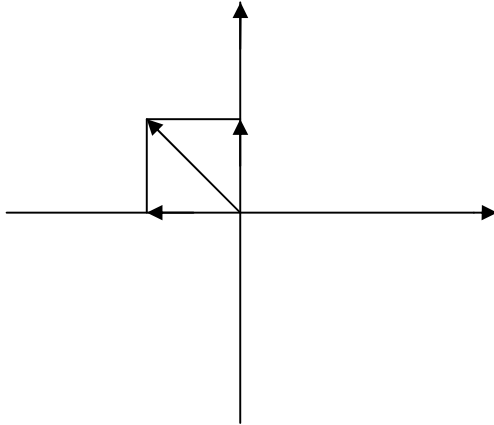
$$F_x = F * \text{cos} \alpha$$

$$F_x = 24 * 0.5 = 12N$$

$$F_y = F * \text{sen} \alpha$$

$$F_y = 24 * 0.5 = 12N$$

3. En la figura que se muestra a continuación se conoce que  $F_x$  y  $F_y$  equivalen a 3 y 4 N respectivamente. Determine el módulo del vector  $\vec{F}$ .



R/

$$F^2 = F_1^2 + F_2^2$$

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

$$F = (3)^2 + (9)^2$$

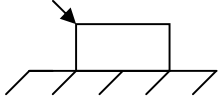
$$F = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5N$$

4. Sobre una superficie horizontal dura y lisa se encuentra un cuerpo de  $10Kg$  de masa que inicialmente se encontraba en reposo, a este se le aplica una fuerza de  $50N$  formando un ángulo de  $45^\circ$  con la superficie.

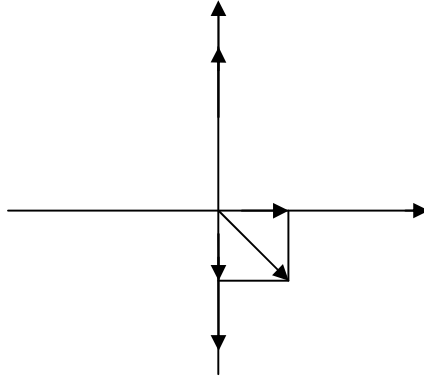
- Realice un esbozo de la situación física planteada.
- Construya el diagrama de fuerzas correspondiente a esta situación.
- Determine la aceleración adquirida por el cuerpo después de aplicada la fuerza.
- Determine el peso del cuerpo antes y después de aplicar la fuerza.

R/

a)



b)



*Datos*

$$F = 50N$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$\cos 45^\circ = \text{sen} 45^\circ = 0.7$$

$$a = ?$$

$$m = 10K_g$$

$$P = ?$$

$$g = 9.8m/s^2$$

$$\text{Solución } \sum \vec{F} = m * \vec{a}$$

$$\vec{F}_x + \vec{F}_y + \vec{N} + \vec{F}_g = m * \vec{a}$$

eje "x"

$$\vec{F}_x = m * \vec{a}$$

$$F * \cos \alpha = m * a$$

$$a = F * \cos \alpha \div m$$

$$a = 50 * 0.7 \div 10$$

$$a = 35 \div 10$$

$$a = 3.5m/s^2$$

$$P = N$$

$$\text{inicial } P = N = F_g$$

$$P = F_g$$

$$P = m * g$$

$$P = 10 * 9.8$$

$$P = 98N$$

$$\vec{F}_y + \vec{N} + \vec{F}_g = m * \vec{a}$$

como

$$a = 0$$

$$\vec{F}_y + \vec{N} + \vec{F}_g = 0$$

$$-F_y * \text{sen} \alpha + N - F_g = 0$$

$$N = F_g + F_y * \text{sen} \alpha$$

$$N = 9.8 * 10 - 50 * 0.7$$

$$N = 98 + 35$$

$$N = 133N$$

5. Un Caballo tira de una carreta con una fuerza de  $500N$  que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. Determina la aceleración que adquiere la carreta si posee una masa de  $100K_g$  .

*Datos*

$$F = 500N$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$\cos = 0.8$$

$$\text{sen} = 0.5$$

$$a = ?$$

$$m = 100K_g$$

*Solución.*

$$F * \cos \alpha = m * a$$

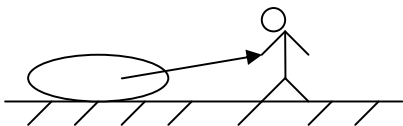
$$a = F * \cos \alpha \div m$$

$$a = 500 \cdot 0.8 \div 100$$

$$a = 400 \div 100$$

$$a = 4m / s^2$$

6. Uno obrero está halando un saco de papas a lo largo de un piso sin fricción con una fuerza igual a  $12N$  que forma un ángulo de  $30^\circ$  con respecto a la horizontal como se muestra en la figura. Determine la aceleración adquirida por el saco después de comenzar aplicar la fuerza. Si la masa es de  $25K_g$



*Datos*

$$F = 12N$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$\cos = 0.8$$

$$\text{sen} = 0.5$$

$$a = ?$$

$$m = 25K_g$$

*Solución.*

$$F * \cos \alpha = m * a$$

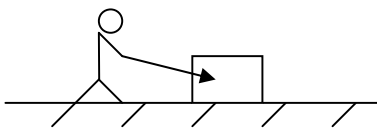
$$a = F * \cos \alpha \div m$$

$$a = 12 * 0.8 \div 25$$

$$a = 9.6 \div 25$$

$$a = 0.384m/s^2$$

7. Un obrero está empujando una caja de herramientas por el piso de una fábrica con una fuerza de 450 N la cual está inclinada  $30^\circ$  sobre la horizontal. El suelo ejerce una fuerza de rozamiento sobre la caja de 125 N. Calcule la aceleración de la caja si su masa es de 96 Kg. y su peso 96 N.



*Datos*

$$F = 450N$$

$$F_r = 125N$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$\cos 30^\circ = 0.8$$

$$\text{sen}30^\circ = 0.5$$

$$a = ?$$

$$m = 96K_g$$

$$P = 96K_g$$

$$\text{Solución } \sum \vec{F} = m * \vec{a}$$

$$\vec{F}_x + \vec{F}_r + \vec{F}_y + \vec{N} + \vec{F}_g = m * \vec{a}$$

eje "x"

$$\vec{F}_x + \vec{F}_r = m * \vec{a}$$

$$F * \cos \alpha - F_r = m * a$$

$$a = F * \cos \alpha - F_r \div m$$

$$a = 450 * 0.8 - 125 \div 96$$

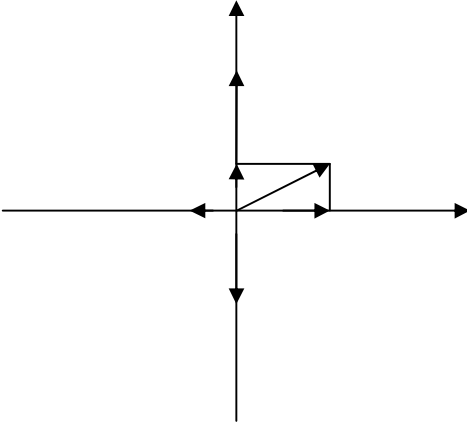
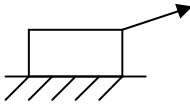
$$a = 360 - 125 \div 96$$

$$a = 235 \div 96$$

$$a = 2.4m / s^2$$

8. Se desea trasladar una caja de tomates de  $20K_g$  de masa hacia el comedor de un centro escolar situado a  $500m$  de distancia. Esta es halada mediante una cuerda inextensible con una fuerza de  $24N$  que forma un ángulo de  $30^\circ$  con respecto a la horizontal sobre una superficie dura de coeficiente de rozamiento igual a  $0.3$ .
- Realice un esbozo de la situación física planteada.
  - Construya el diagrama de fuerzas correspondiente a esta situación.
  - Determine la aceleración adquirida por la caja después de aplicada la fuerza.

a)





*Datos*

$$a = ?$$

$$F = 24N$$

$$m = 20K_g$$

$$S = 500m$$

$$\mu = 0.3$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$\cos 30^\circ = 0.8$$

$$\text{sen} 30^\circ = 0.5$$

*Solución*

$$\sum \vec{F} = m * \vec{a}$$

$$\vec{F}_x + \vec{F}_y + \vec{N} + \vec{F}_g = m * \vec{a}$$

*eje "x"*

$$\vec{F}_x + \vec{F}_r = m * \vec{a}$$

$$F * \cos \alpha - \mu * N = m * a$$

$$a = F * \cos \alpha - \mu * N \div m$$

*Eje "y"*

$$\vec{F}_y + \vec{N} + \vec{F}_g = m * \vec{a}$$

$$a = 0$$

$$F_y + N - F_g = 0$$

$$N = -F_y + F_g$$

$$N = -F_y * \text{sen} \alpha + m * g$$

$$N = -24 * 0.5 + 20 * 9.8$$

$$N = -12 + 196$$

$$N = 184N$$

Sust N en el eje "X"

$$a = F * \cos \alpha - \mu * N \div m$$

$$a = 24 * 0.8 - 0.3 * 184 \div 20$$

$$a = 19.2 - 55.2 \div 20$$

$$a = -36 \div 20$$

$$a = -1.87 m/s^2$$

9. Un automóvil de 1200 Kg. está siendo arrastrado por la carretera por medio de un cable atado a la parte trasera de un camión grúa con una fuerza de 500 N, el cable forma un ángulo de  $45^\circ$  con la superficie. Determine la distancia que el automóvil pudo ser arrastrado los primeros 10 s, después de partir del reposo. Desprecie la fricción.

*Datos*

$$V_0 = 0$$

$$m = 1200K_g$$

$$F = 500N$$

$$\cos 45^\circ = 0.7$$

$$t = 10s$$

$$S = ?$$

$$a = ?$$

$$D_g$$

*Solución.*

$$\sum \vec{F} = m * \vec{a}$$

$$F = m * a$$

$$F * \cos \alpha = m * a$$

$$a = F * \cos \alpha \div m$$

$$a = 12 * 0.7 \div 1200$$

$$a = 8.4 \div 1200$$

$$a = 0.007m / s^2$$

$$S = V_0 * t + a * t^2 \div 2$$

$$\text{como } V_0 = 0$$

$$S = a * t^2 \div 2$$

$$S = 0.007 * (10)^2 \div 2$$

$$S = 0.7 \div 2$$

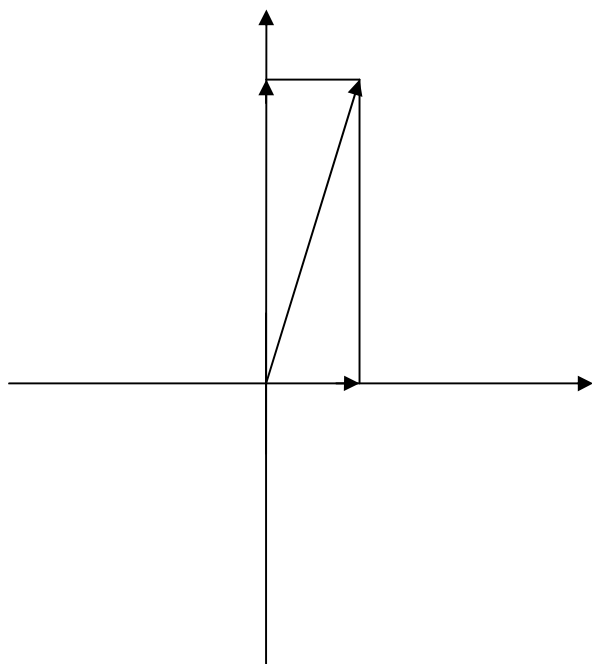
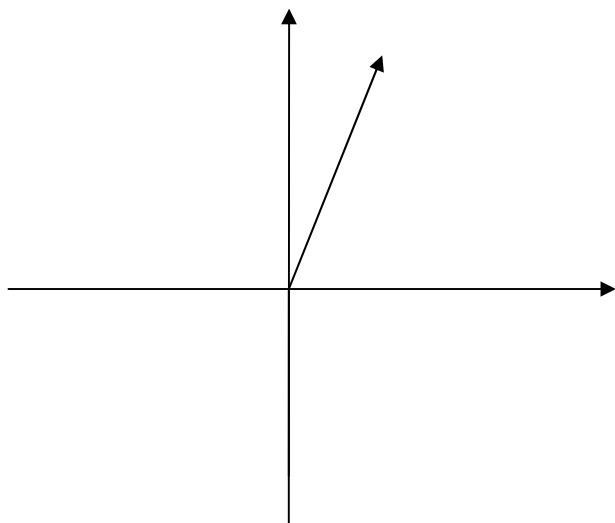
$$S = 0.35m$$

10. Encuentre gráficamente las componentes horizontal y vertical de una fuerza de 24 N cuya dirección forma un ángulo de 60° por encima de la horizontal hacia la derecha.

Puede realizar el dibujo utilizando 1 cm = 6 N

$$\vec{F}_x = \vec{F} * \cos \alpha = 24 * 0.5 = 12N = 2cm$$

$$\vec{F}_y = \vec{F} * \text{sen} \alpha = 24 * 0.8 = 30N = 5cm$$



## **2.4 EVALUACIÓN DE LAS TAREAS DOCENTES MEDIANTE SU APLICACIÓN EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA.**

En este epígrafe se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la experimentación de las tareas docentes, a partir del pre-experimento realizado, con medida pretest y postest.

Para la realización del pre-experimento se seleccionó intencionalmente como muestra, el grupo de Agronomía de primer de año del CPM: Raúl Galán González del municipio Jatibonico, el cual es un grupo promedio, consta con alumnos que transitan por los tres niveles de desempeño, su profesor es Licenciado en Educación, especialidad Física, con 18 años de experiencia en su labor, ha impartido clases en los dos años de la ETP que reciben la asignatura Física y mostró disposición para la aplicación de las tareas docentes.

En el trabajo se identifica como variable independiente las tareas docentes para potenciar las relaciones interdisciplinarias y como variable dependiente el nivel alcanzado en la utilización de las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática desde las clases de Física.

Para la evaluación del nivel alcanzado en la utilización de las relaciones interdisciplinarias, se aplicó el procedimiento siguiente:

- 1) Determinación de dimensiones e indicadores.
- 2) Modelación matemática de los indicadores mediante variables.
- 3) Medición de los indicadores.
- 4) Procesamiento estadístico de los datos.
- 5) Elaboración de juicios de valor sobre el objeto de evaluación.

Determinación de dimensiones e indicadores:

En el análisis del nivel alcanzado en la utilización de las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática desde las clases de Física, se identificaron dos

dimensiones, para tener en cuenta en su evaluación: la dimensión cognitiva y la dimensión motivacional.

Para determinar los indicadores de la dimensión cognitiva ( $D^1$ ) se tuvieron en cuenta las operaciones a ejecutar por los alumnos durante la resolución de las tareas docentes considerándose los siguientes indicadores:

1. Descomponer el vector  $\vec{F}$  en sus componentes rectangulares  $\vec{F}_x$  y  $\vec{F}_y$ .
2. Identificar la función trigonométrica de un ángulo agudo necesaria para aplicar a cada situación.
3. Expresar la ecuación general y particular para cada situación.

Los indicadores de la dimensión motivacional ( $D^2$ ) son:

1. Motivación por utilizar las relaciones interdisciplinarias con la Matemática.
2. Estado de ánimo mientras realizan las tareas con la utilización de las relaciones interdisciplinarias
3. Interés por resolver las tareas con la utilización de las relaciones interdisciplinarias con la Matemática

Modelación matemática de los indicadores mediante variables

La modelación matemática de los indicadores requiere de la ejecución de las acciones siguientes:

1. Representar cada indicador mediante una variable.
2. Determinar el dominio de la variable.
3. Determinar los criterios para asignar a la variable cada uno de los elementos del dominio.

En la tabla 1 aparecen los resultados de la aplicación de las acciones 1 y 2 a los indicadores.

Tabla 1

Modelo estadístico de los indicadores			
Dimensión	Indicador	Variable estadística	Dominio
D <sub>1</sub>	1	m <sub>11</sub>	{A, M, B}
	2	m <sub>12</sub>	
	3	m <sub>13</sub>	
D <sub>2</sub>	1	m <sub>21</sub>	
	2	m <sub>22</sub>	
	3	m <sub>23</sub>	

En la tabla 2 se muestra la matriz de valoración de los indicadores en una escala de Alto (A), Medio (M) y Bajo (B).

Tabla 2

Matriz de valoración de los indicadores.			
	Escala		
	A	M	B
Indicador 1	Si representa el vector y los descompone en sus componentes rectangulares	Si representa el vector y no lo descompone.	Si no representa el vector.
Indicador 2	Si identifica la función trigonométrica y	Si la identifica, pero no es capaz de aplicarla.	Si no la identifica.

	la aplica.		
Indicador 3	Si plantea las ecuaciones generales, las particulares y opera	Si plantea las ecuaciones generales, las particulares y no opera	Si solo plantea la ecuación general.
Dimensión motivacional	A	M	B
Indicador 1	Si muestra motivación por utilizar las relaciones interdisciplinarias con la Matemática	Si en ocasiones muestra motivación	Si no muestra motivación
Indicador 2	Si muestra buen estado de ánimo durante la realización de las tareas	Si en ocasiones muestra buen estado de ánimo mientras realiza las tareas	Si no muestra buen estado de ánimo mientras realiza las tareas.
Indicador 3	Si muestra interés en resolver las tareas.	Si en ocasiones muestra interés en resolver las tareas.	Si no muestra interés en resolver las tareas.

Medición de los indicadores



Para la medición de los indicadores de cada dimensión, se utilizaron distintos instrumentos que se especifican en la tabla 3.

Tabla 3

Instrumentos utilizados en la medición de los indicadores		
Dimensión	Indicador	Ítem
D <sub>1</sub>	1	Anexo 4 ítem 1, 2.
	2	Anexo 4 ítem 3
	3	Anexo 4 ítem 4,5
D <sub>2</sub>	4	Anexo 1 ítem 1y 2 Anexo 5 ítem2
	5	Anexo 1 ítem 3
	6	Anexo1 ítem 4 y 5 Anexo 5 ítem3

#### Procesamiento estadístico de los datos

##### Estado inicial (pretest)

Para la valoración del estado inicial del nivel de utilización de las relaciones interdisciplinarias por los alumnos, al comienzo del pre-experimento, se aplicó una prueba de entrada a los alumnos seleccionados de la muestra, así como la observación a clases.

En la tabla 4, se muestran las frecuencias absolutas y relativas de categorías por indicador.

Tabla 4

Cat	1		2		3		4		5		6	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
A	15	50	9	30	8	26.7	13	43.3	13	43.3	15	50
M	3	10	6	20	5	16.6	5	16.7	4	13.4	4	13.4
B	12	40	15	50	17	56.7	12	40	13	43.3	11	36.6

Juicios de valor sobre el nivel alcanzado en las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática durante la realización de las tareas docentes.

Dimensión cognitiva:

Indicador 1: Dominar la descomposición de un vector en sus componentes rectangulares.

Este indicador incluyó el diagnóstico de los alumnos sobre la descomposición de un vector en sus componentes rectangulares y si son capaces de representarlo.

Los datos recopilados demostraron que de los 30 alumnos que se les aplicó el diagnóstico inicial, 15 (50%) Dominan la descomposición y representación de un vector en sus componentes rectangulares, 3 (10%) lo representan pero no son capaces de descomponerlo y 12 (40%) no son capaces de representarlo ni descomponerlo.

Indicador 2: Dominar las funciones trigonométricas de un ángulo agudo.

Este indicador incluyó si los alumnos son capaces de identificar la función trigonométrica y aplicarla.

En este indicador se constató que solo 9 (30%) identifican la función trigonométrica y la aplican, 6 (20%) identifican la función, pero no la aplican. 15 (50%) no identifica la función.

Indicador 3: Dominar las expresiones matemáticas de las Leyes del Movimiento.

Este indicador incluyó si los alumnos plantean las ecuaciones generales, las particulares y opera.

La valoración de este indicador permitió determinar que de los 30 alumnos, 8 (26,7%) plantean las ecuaciones generales, las particulares y operan, 5 (16,7%) plantean las ecuaciones generales y las particulares pero no operan y 17 (56,7%) solo plantean la ecuación general.

Dimensión motivacional:

Indicador 1: Interés por utilizar las relaciones interdisciplinarias con la Matemática.

Este indicador incluyó, el interés que muestran los alumnos durante el desarrollo de las clases utilizar las relaciones interdisciplinarias con la Matemática.

De la observación a clases se pudo constatar, que 13 (43,3%) alumnos mostraron motivación por utilizar las relaciones interdisciplinarias con la Matemática, 5 (16,7%) en ocasiones mostraron motivación en utilizar las relaciones interdisciplinarias con la Matemática y 12 (40%) no mostraron motivación por utilizar las relaciones interdisciplinarias con la Matemática.

Indicador 2: Estado de ánimo mientras realiza las tareas I con la utilización de las relaciones interdisciplinarias.

Este indicador evaluó el estado de ánimo que muestra durante la realización de las tareas con la utilización de las relaciones interdisciplinarias.

De los alumnos muestreados 13 (43,3%) mostraron buen estado de ánimo durante la realización de las tareas, 4 (13,4%) solo en ocasiones mostraban buen estado de ánimo durante la realización de las tareas y 13 (43,3%) no mostraron buen estado de ánimo durante la realización de las tareas.

Indicador 3: Interés por resolver las tareas con la utilización de las relaciones interdisciplinarias con la Matemática.

Este indicador evaluó el Interés que muestran los estudiantes por resolver las tareas con la utilización de las relaciones interdisciplinarias con la Matemática.

El análisis de los resultados evidenció que sólo 15 (50%) mostraron interés por resolver las tareas con la utilización de las relaciones interdisciplinarias con la Matemática, 4 (13,4%) en ocasiones mostraron interés por resolver las tareas con la utilización de las

relaciones interdisciplinarias con la Matemática y 11 (36,6 %) no mostraron interés por resolver las tareas con la utilización de las relaciones interdisciplinarias con la Matemática.

El análisis efectuado anteriormente a cada uno de los indicadores de la variable, muestra el nivel en que se encontraba la utilización de las relaciones interdisciplinarias en la resolución de tareas docentes por parte de los alumnos. La valoración realizada a los datos mostrados, permitió concluir que:

1 Los indicadores con mayores dificultades fueron:

1. Identificar la función trigonométrica de un ángulo agudo necesaria para aplicar a cada situación.
2. Expresar la ecuación general y particular para cada situación.

Resultado final (postest)

Similar a lo realizado en el pretest, en la valoración del estado final del nivel alcanzado por los alumnos durante la realización de las tareas docentes, se aplicó una prueba pedagógica y la observación a clases. En el anexo se muestran los resultados de la medición de los indicadores.

En la tabla 5, se muestran las frecuencias absolutas y relativas de categorías por indicador.

Tabla 5

Frecuencias absolutas y relativas de categorías por indicador.												
Cat.	Indicadores											
	1		2		3		4		5		6	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
A	26	86.7	24	80	21	70	24	80	23	76.7	23	76.7
M	3	10	3	10	5	16.7	5	16.7	3	10	5	16.7
B	1	3.3	3	10	4	13.3	1	3.3	4	13.3	2	6.6

Juicios de valor sobre el nivel alcanzado por los alumnos en la utilización de las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática desde las clases de Física, después de introducir las tareas docentes

Dimensión cognitiva:

Indicador 1

Los datos recopilados evidenciaron que de los 30 alumnos tomados como muestra, 26 (86,7 %) dominan la representación y descomposición de un vector en sus componentes rectangulares, 3 (10%) lo representan pero no son capaces de descomponerlo y sólo 1 (3,3%) no es capaz de representarlo ni descomponerlo.

Indicador 2

En este indicador se constató que 24 (80%) alumnos identifican la función trigonométrica y la aplican, 3 (10%) identifican la función pero no la aplican y 3 (10%) no identifican la función.

Indicador 3

Los resultados obtenidos del control de este indicador revelan que de los 30 alumnos, 21 (70%) plantean las ecuaciones generales, las particulares y opera, 5 (16.7%) plantean las ecuaciones generales y las particulares pero no operan y 4 (13,3%) solo plantean la ecuación general.

Dimensión motivacional:

Indicador 1

En este indicador se constató que 24 (80%) alumnos mostraron motivación por utilizar relaciones interdisciplinarias con la Matemática, 5 (16.7%) en ocasiones mostraban motivación por utilizar relaciones interdisciplinarias con la Matemática y 1 (3,3%) no mostró motivación por utilizar relaciones interdisciplinarias con la Matemática

Indicador 2

El análisis realizado de los resultados obtenidos de este indicador permitió constatar, que 23 (76.7%) alumnos muestran buen estado de ánimo durante la realización de las tareas, 3(10%) solo en ocasiones muestran buen estado de ánimo durante la realización de las tareas y 4 (13.3%) no mostraron buen estado de ánimo durante la realización de las tareas

### Indicador 3

La valoración de este indicador permitió determinar que 23 (76.7%) alumnos mostraron interés por utilizar las relaciones interdisciplinarias con la Matemática, 5 (16.7%) en ocasiones mostraron interés por utilizar las relaciones interdisciplinarias con la Matemática y 2 (6,6 %) no mostraron interés por utilizar las relaciones interdisciplinarias con la Matemática.

El análisis efectuado anteriormente a cada uno de los indicadores de la variable dependiente: nivel alcanzado por los alumnos en la utilización de las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática y la valoración realizada a los datos mostrados, permitió concluir que:

2 Los indicadores donde se alcanzan menos resultados fueron:

1. Identificar la función trigonométrica de un ángulo agudo necesaria para aplicar a cada situación.
2. Expresar la ecuación general y particular para cada situación.

Comparación entre los resultados del pretest y postest.

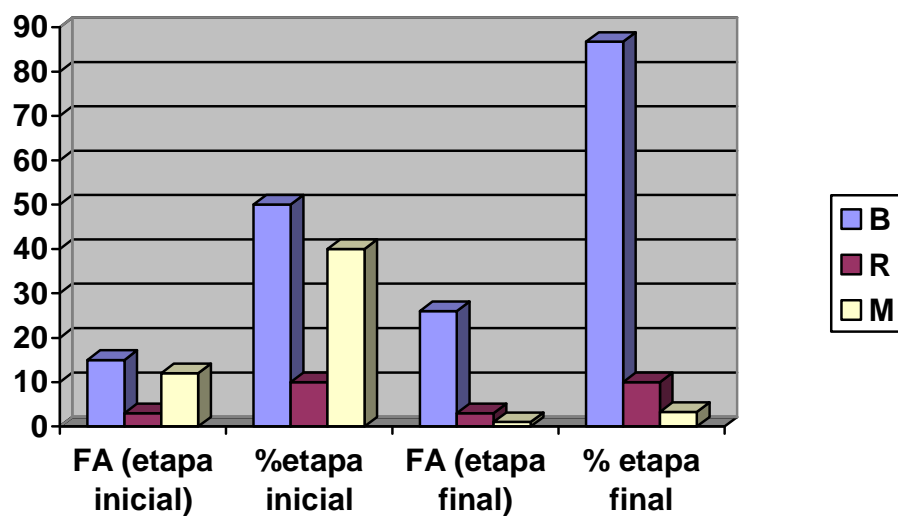
A continuación, en las tablas de la 6 a la 11, se presentan de forma comparativa antes y después de introducidas las tareas docentes, cómo se comportó cada uno de los indicadores utilizados en el pre- experimento, a través de las tablas de frecuencias, así como sus respectivos gráficos de barras, que describen los porcentajes por categorías de la escala, de los indicadores de cada dimensión.

Tabla 6

Dimensión cognitiva según el indicador: Descomponer el vector  $\vec{F}$  en sus componentes rectangulares  $\vec{F}_x$  y  $\vec{F}_y$  (D11)

Categorías	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
A	15	50	26	86.7
M	3	10	3	10
B	12	40	1	3.3

Descripción de los porcentajes por categorías de la escala, dimensión1,



Indicador1.

Tabla 7

Dimensión cognitiva según el indicador: Identificar la función trigonométrica de un ángulo agudo necesaria para aplicar a cada situación (D <sup>12</sup> )				
Categorías	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
A	9	30	24	80
M	6	20	3	10
B	15	50	3	10

Descripción de los porcentajes por categorías de la escala, dimensión1, indicador 2.

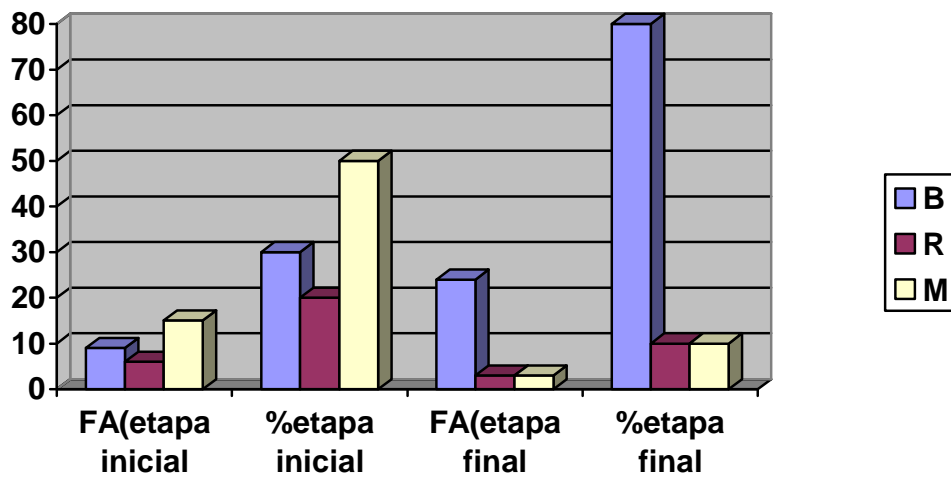




Tabla 8

Dimensión cognitiva según el indicador: Expresar la ecuación general y particular para cada situación (D<sup>13</sup>)

Categorías	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
A	8	26.7	21	70
M	5	16.6	5	16.7
B	17	56.7	4	13.3

Descripción de los porcentajes por categorías de la escala, dimensión1, indicador 3.

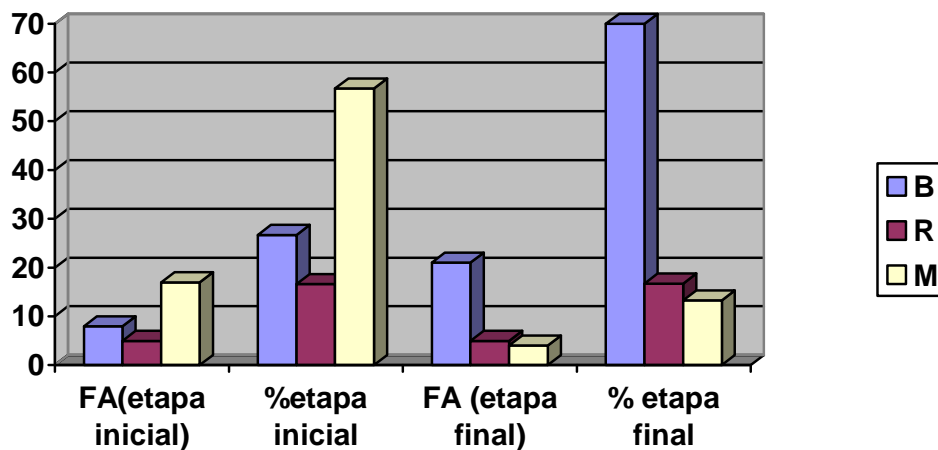
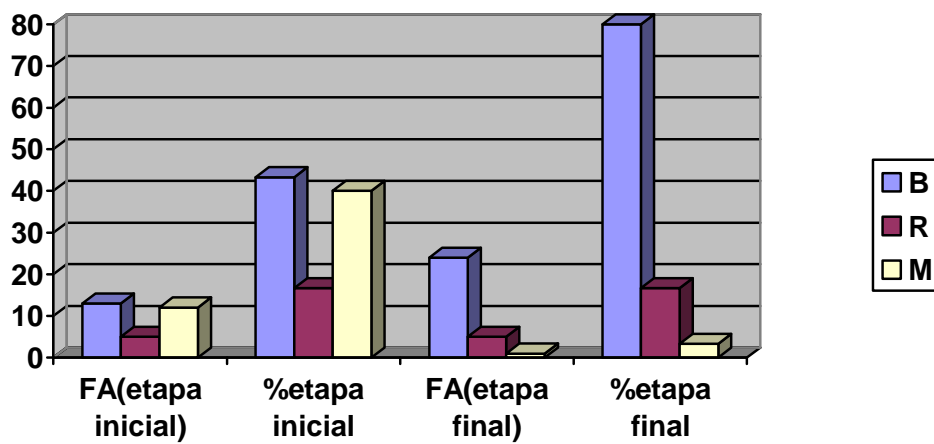


Tabla 9

Dimensión motivacional según el indicador: Motivación por utilizar las relaciones interdisciplinarias con la Matemática (D<sub>21</sub>)

Categorías	Etapa inicial		Etapa final		
	FA	%	Categorías	FA	%
A	13	43.3	B	24	80
M	5	16.7	R	5	16.7
B	12	40	M	1	3.3

Descripción de los porcentajes por categorías de la escala, dimensión 2, indicador



1.

Tabla 10

Dimensión motivacional según el indicador: Estado de ánimo mientras realiza las tareas con la utilización de las relaciones interdisciplinarias (D<sup>22</sup>)

Categorías	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
A	13	43.3	23	76.7
M	4	13.4	3	10
B	13	43.3	4	13.4

Descripción de los porcentajes por categorías de la escala, dimensión 2, indicador 2.

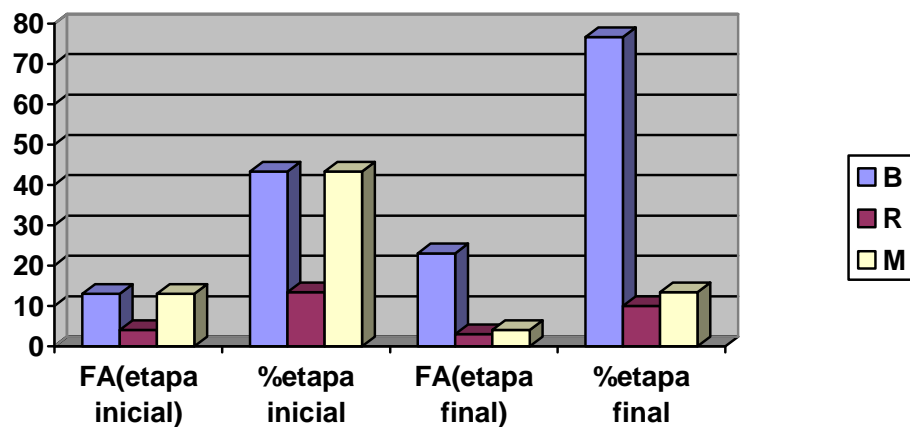
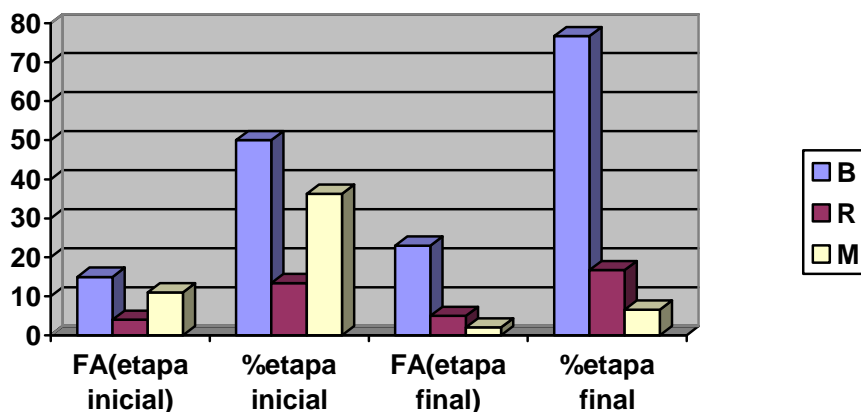


Tabla 11

Dimensión motivacional según el indicador: interés por resolver ejercicios relacionados con el concepto ( $D^{23}$ )

Categorías	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
A	15	50	23	76.7
M	4	13.4	5	16.7
B	11	36.3	2	6.6

Descripción de los porcentajes por categorías de la escala, dimensión 2, indicador 3.



Después de analizar los datos que contienen las tablas de frecuencias, las gráficas de barras, y las valoraciones anteriormente realizadas se pudo plantear que:

El número de alumnos que representa el vector y los descompone en sus componentes rectangulares aumentó de un 50% a un 86,7%. En la etapa inicial había tres alumnos que representaban el vector y no lo descomponían y esta cifra se mantuvo en la etapa final (10%). El número de alumnos que no representa el vector disminuyó de un 40% a un 3,3%.

El número de alumnos que identifica la función trigonométrica y la aplica aumentó de un 30% a un 80%. El 20% de los alumnos identificaban la función trigonométrica, pero no eran capaces de aplicarla, esta cifra se redujo a un 10%. En la primera etapa del pre-experimento el 50% de los alumnos no identificaban la función trigonométrica reduciéndose a un 10%.

Sólo planteaban las ecuaciones generales, las particulares y operaban el 26.7% de los alumnos y esta cifra aumentó a un 70%. El 16.6% de los alumnos planteaban las ecuaciones generales, las particulares y no operaban, este por ciento se mantuvo al concluir el pre-experimento. El 56,7% de los alumnos solo eran capaces de plantear la ecuación general y este se redujo a un 13,3%.

Por otra parte, es de significar, que en la etapa inicial mostraban motivación por utilizar las relaciones interdisciplinarias el 43.3% de los alumnos, observándose un aumento a un 80%; el 16.7% mostraba motivación solo en ocasiones, manteniéndose esta cifra al concluir la etapa final del experimento. El 40% de los alumnos no mostró motivación por utilizar las relaciones interdisciplinarias y al concluir el pre-experimento sólo no mostró motivación el 3,3%.

Al comenzar el estudio, los datos recopilados revelaron que el 43.3 % de los alumnos mostraban buen estado de ánimo mientras se realizaban las tareas, lo cual aumentó a un 76.7%; el 13.4% mostró buen estado de ánimo en ocasiones, lo cual se redujo a un 10 %; el 43.3% no mostró buen estado de ánimo mientras realizaban las tareas, y en la etapa final se redujo a un 13,3%.

El análisis realizado de los datos permitió constatar que al comienzo del estudio mostraban interés en resolver las tareas el 50% de los alumnos, este aumentó a un 76.7%; el 13.4% de los alumnos mostraban interés solo en ocasiones y esta cifra aumentó a 16.7 %; el 36.3% de los alumnos no mostraban interés en resolver las tareas, lo cual disminuyó a un 6.6%.

Conclusiones

## **CONCLUSIONES**

1. La determinación de los fundamentos teóricos realizada en el marco de esta investigación permitió sustentar teóricamente la elaboración de tareas docentes para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática, durante el estudio de las Interacciones en la Naturaleza, pues existen valiosas potencialidades que se aprovechan de forma insuficiente por parte de los docentes que imparten la asignatura.
2. A partir del estudio bibliográfico realizado por la autora se ha podido constatar que la interdisciplinariedad facilita el acceso al conocimiento mediante múltiples fuentes y formas del material educativo por parte de los sujetos, de manera que no permite que los conocimientos se adquieran de forma parcializada, sino integrada,
3. Se pudo constatar, mediante los métodos e instrumentos aplicados para conocer el estado inicial del problema, que existen limitaciones para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática desde las clases de Física en el primer año de la ETP.
4. Con la realización del pre-experimento se pudo constatar que las tareas docentes elaboradas contribuyó a potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática durante el estudio de las interacciones en la Naturaleza en los estudiantes de primer año de la ETP.

Por consiguiente, se puede afirmar que el objetivo de la investigación ha sido cumplido.

# Recomendaciones



## **RECOMENDACIONES**

1. Se sugiere al Jefe de Departamento de Ciencias discutir en Reunión Metodológica la propuesta de tareas docentes para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática, durante el estudio de las interacciones en la Naturaleza, en el primer año de las especialidades agroindustriales de la ETP para que sea aplicada por los profesores que imparten la asignatura de manera que permita comprobar su eficacia en el proceso de enseñanza aprendizaje.
2. Poner a disposición de los profesores de Física del municipio el informe final de esta investigación para que le sirva como material de consulta.

# *Bibliografía*



## BIBLIOGRAFÍA CITADA.

1. AMOS COMENIO, JUAN. En Didáctica Magna. P. 109-110. Ciudad de La Habana: Ed. Pueblo y Educación 1983.
2. ÁLVAREZ PÉREZ. MARTHA Si a la interdisciplinariedad. Revista Educación No 97. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1999. Pág. 10.
3. ÁLVAREZ PÉREZ. MARTHA. Hacia una formación interdisciplinaria del profesorado. IPLAC. Cuba. 2003.
4. CAYETANO ALBERTO CABALLERO CAMEJO. " La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía, con la Química: Una estructura didáctica. Resumen de la Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico. Enrique José Varona. Ciudad de la Habana, 2001. Pág. 10. 15.
5. FERNÁNDEZ, MIGUEL. Las tareas de la profesión de enseñar .Editorial Siglo XXI, México, España S.A, Madrid, 1994.
6. FÍALLO RODRÍGUEZ. JORGE. La interdisciplinariedad en el currículo: utopía o realidad educativa .Universidad Estatal de Piauí. Brasil.2001.
7. LÜCK H.-(1994) Pedagogía interdisciplinar. Fundamentos teórico-metodológicos. 2ª edición. Petrópolis. Editorial Vozes. Brasil.
8. MAÑALICH SUÁREZ, ROSARIO. Interdisciplinariedad y Didáctica. P. 8. En Revista Educación. no. 94. Ciudad de La Habana, mayo – ag. 1998.
9. MICHAUD GUY. Resumen del seminario sobre interdisciplinariedad en las Universidades, celebrado del 7 al 12 de septiembre de 1970 .Francia. en Interdisciplinariedad. Edit Anuies .México.1975.
10. MORÍN, EDGAR. Los Siete Saberes necesarios para la Educación del futuro. P.1-2. Fotocopia de: El Colombiano: Literario Dominical. Medellín. Colombia:/s.n./, 2000

11. NÚÑEZ JOVER JORGE .Epistemología, Interdisciplinariedad y Medicina. Soporte Magnético(1999)
12. PERERA CUMERNA, FERNANDO.-(1998) El enfoque interdisciplinar-profesional en el diseño y el desarrollo del curso de Física para estudiantes de la Carrera de Biología. Informe de investigación. ISPEJV. La Habana.
13. PERERA CUMERNA, FERNANDO. Enfoque interdisciplinar profesional de la enseñanza aprendizaje de la Física para la especialidad de Biología de la Licenciatura en Educación. 2000. Tesis de Doctorado (Doctor en Ciencias Pedagógicas). Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".
14. PIAGET JEAN. La epistemología de las relaciones interdisciplinarias. En Interdisciplinariedad. Edit Anuies .México.1975.
15. RODRÍGUEZ NEIRA TEOFILO.- Interdisciplinariedad: Aspectos básicos en Revista Aula Abierta no. 69, jun.1997. Universidad de Oviedo pág. 3- 21.
16. SANEUGENIO, J. A.: Interdisciplinariedad y sistemas en educación. Fondo Editorial de humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela. Caracas. 1991.
17. SÁNCHEZ INIESTA, T.- (1994) El enfoque globalizador. España. Fotocopia.
18. Silvestre, O.M.: Aprendizaje, educación y desarrollo. Editorial pueblo y Educación. La Habana, 2000.
19. TORRES SANTOMÉ, JURJO. Globalización e interdisciplinariedad: el curriculum integrado. Ed. Morata. Madrid. 1998.
20. UNESCO. La UNESCO y el desarrollo educativo en América Latina y el Caribe. Proyecto principal de Educación en América Latina y el Caribe. Boletín No 45 .Santiago de Chile. Abril 1998.Pág. 5-18.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

1. ABAU GEBRAN RAIMUNDA.- Una propuesta de trabajo interdisciplinario, En Revista Didáctica vo.30,1995. Sao Paulo.
2. ADDINE, F. et al. (1997). *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza aprendizaje*. La Habana: IPLAC.
3. ADDINE FERNÁNDEZ, FÁTIMA. Lo politécnico y lo laboral en nuestra Educación General, posiciones de partida. Fotocopia de: CEDIC Nacional /s.e./ Ciudad de La Habana, Cuba. 1994
4. ALONSO ONEGA, HILDA. Apuntes sobre las relaciones interdisciplinarias. P.15-22 y 130-133. En Revista Cubana de Educación Superior. Vol. 14, no 2.Ciudad de La Habana. Cuba, 1994.
5. AMOS COMENIO, JUAN. En *Didáctica Magna*. P. 109-110. Ciudad de La Habana: Ed. Pueblo y Educación 1983  
Habana, Cuba: Ed. Pueblo y Educación, 1996. P. 66-83
6. ÁLVAREZ PÉREZ, MARTHA. La Interdiscipliniedad en los Departamentos de Ciencias Exactas de la Educación Media. En Resúmenes del I Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias. La Habana, Cuba.1999.
7. ÁLVAREZ PÉREZ. MARTHA Si a la interdiscipliniedad. Revista Educación No 97. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1999. Pág. 10.
8. ÁLVAREZ DE ZAYAS, CARLOS M. Hacia una escuela de excelencia. La Habana, Cuba: Ed. Pueblo y Educación, 1996. P. 66-83
9. \_\_\_\_\_. Sí a la interdiscipliniedad. P. 10-14. En Revista Educación. no. 97. Ciudad de La Habana, mayo-ag. 1999.

10. APOSTEL LÉO, BERGER GUY, BRIGG ASA, MICHEAD GUY. Interdisciplinariedad. Ed. Anuies. México 1975.
11. BUGAEV, A. I. (1989). *Metodología de la enseñanza de la Física en la escuela media*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
12. CEBERIO GARATE, M. (2005). Revisión de las investigaciones sobre propuesta didáctica en resolución de problemas de Física. Departamento de Física aplicada del país Vasco. www. Universidad del país Vasco. Es
13. CARTAY, R.- los equipos interdisciplinarios : Revista Planiuc Vol. 2no.3 Enero-Junio 1983; Venezuela
14. CAYETANO ALBERTO CABALLERO CAMEJO. La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía con la Química: Una estructura didáctica. Tesis de Maestría Universidad de la Habana. 1999. Pág. 6.
15. CAYETANO ALBERTO CABALLERO CAMEJO. " La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía, con la Química: Una estructura didáctica. Resumen de la Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico. Enrique José Varona. Ciudad de la Habana, 2001. Pág. 10. 15.
16. DEL PINO, J.L.- (1998) Tesis de doctorado. ISPEJV, La Habana.
17. ENCISO BARRÓN MAURA.- Interdisciplinariedad en las escuelas de ingeniería. Revista Cubana de Educación Superior. Vol. 12 no. 2 1992 pág. 119- 122.
18. FÍALLO RODRÍGUEZ. JORGE Las relaciones intermaterias. Una vía para incrementar la calidad de la educación. Editorial Pueblo y Educación. 1996. Pág. IX.
19. GÓMEZ GALO.- (1976) Universidad e interdisciplinariedad. Conferencia dictada en la Universidad de Xochimilco. Nov. México. mm.

20. GONZÁLEZ PÉREZ, RODOLFO Y OTROS. El trabajo interdisciplinario en la consolidación del área del conocimiento. Revista Con Luz Propia. No7. 1999. Pág. 49.
21. INSTITUTO DE FÍSICA DE USP. (1998). *Cómo resolver problemas de Física*. España.
22. \_\_\_\_\_ . "Interdisciplinariedad y Didáctica". P. 8-13. En Revista Educación. no. 94. Ciudad de La Habana, Cuba, mayo. - ag. 1998.
23. \_\_\_\_\_ . "Interdisciplinariedad: un problema pedagógico". P. 84-96. En Revista Bimestre Cubana. Vol. LXXXVIII, no. 13. Ciudad de La Habana, Cuba, jul-dic. 2000.
- \_\_\_\_\_ . "Interdisciplinariedad e Intertextualidad". P. 24. 30-34. En Revista con Luz Propia. no. 8. La Habana, Cuba. 2000.
25. KLINGBERG LOTEAR. (1972) *Introducción a la didáctica general*. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
26. LÜCK H.-(1994) *Pedagogía interdisciplinar. Fundamentos teórico-metodológicos*. 2ª edición. Petrópolis. Editorial Vozes. Brasil.
27. \_\_\_\_\_. Las relaciones interdisciplinarias: Una vía para la integración de la escuela a la vida. Pedagogía 1995. La Habana.
28. \_\_\_\_\_. Las relaciones interdisciplinarias: Una vía para la integración de la escuela de la vida. Evento Pedagogía. La Habana. 1995.
29. MAÑALICH SUÁREZ, ROSARIO. El trabajo interdisciplinario en las facultades de humanidades de los I.S.P. En Resúmenes Pedagogía, Ciudad de La Habana, Cuba, 1995.

30. MAÑALICH SUÁREZ. ROSARIO Interdisciplinariedad y Didáctica. Revista Educación. No 94. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1998. Pág. 5-8.
31. MAÑALICH SUÁREZ, ROSARIO. Interdisciplinariedad. Aspectos básicos en revista Aula Abierta no.69, junio1997.Universidad de Oviedo Pág., 3-21.-
32. MARTÍ PÉREZ, JOSÉ. Ismaelillo. P. 17. En Obras Completas en 28 Tomos. Tomo no. 16. Ciudad de la Habana: Ed. Ciencias Sociales 1975.
33. MARTÍ PERÉZ, JOSÉ. P. 209. En Obras Completas en 28 Tomos. Tomo no. 8. Ciudad de La Habana: Ed. Ciencias Sociales. 1975.
34. MARTÍ PERÉZ, JOSÉ. Escuela de Electricidad. P. 282. En Obras Completas en 28 Tomos. Tomo no. 8. Ciudad de La Habana: Ed. Ciencias Sociales 1975.
35. MAX CONTASTI.- Interdisciplinariedad y Ciencias Sociales. El advenimiento de una nueva alquimia en Revista Universitas 2000 vol. II no.1 1989 Pág. 35- 44
36. Mención en educación técnica y profesional. Libros I, II, III, IV.
37. MICROSOFT, ENCICLOPEDIA. Enseñanza Media Superior. Encarta 2000. Microsoft Corporation.
38. MINED. 1964. Resolución Ministerial no. 392/ 64. Politecnización de la enseñanza.
39. MINED. 1979. Resolución Ministerial no. 300/79. Reglamento de trabajo Metodológico del nivel nacional, provincial, municipal y de escuela.
40. MINED. 1989. Resolución Ministerial no. 403/89. Plan de Estudio para la Educación General Politécnica y Laboral.
41. MINED. 1993. Resolución Ministerial no. 83/93. Plan de Estudio. Educación Preuniversitaria.



42. MINED. 1999. Circular no. 4/99. Formación de valores
43. Miralles Rodríguez, E y Sosa Monteagudo, A. (2004). IV Taller Internacional de la Enseñanza de la Física y la Química. Matanza: Instituto Superior Pedagógico Juan Marinello.
44. Morales Sánchez Víctor.- Los trabajos de grado: crítica y alternativa en Revista Cubana de Educación Superior no. 2-3 pág. 58-68.
45. MORÍN, EDGAR. Los Siete Saberes necesarios para la Educación del futuro. P. 1-2. Fotocopia de: El Colombiano: Literario Dominical. Medellín. Colombia: /s.n./, 2000
46. -----.(1998b) Algunas nociones de interdisciplinariedad y los sistemas complejos. Fotocopia. La Habana.
47. PERERA CUMERNA, FERNANDO. Enfoque interdisciplinar profesional de la enseñanza aprendizaje de la Física para la especialidad de Biología de la Licenciatura en Educación. 2000. Tesis de Doctorado (Doctor en Ciencias Pedagógicas). Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".
48. PERERA CUMERNA, FERNANDO.- (1998) El enfoque interdisciplinar-profesional en el diseño y el desarrollo del curso de Física para estudiantes de la Carrera de Biología. Informe de investigación. ISPEJV. La Habana.
49. PIORISHKIN. A V. Y KRAUKLIS. V V. (1976). *Física "Lecciones para todos"*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación:
50. RAMOS SERPA, GERARDO. Sociedad, Educación y Ciencias Sociales. P. 79-89. En Revista Cubana de Educación Superior. Vol. XVIII. no. 2. Ciudad de La Habana, Cuba. 1998.
51. RESOLUCIONES Y TESIS. Primer Congreso del P.C.C. Capítulo V. Organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Educación.

1979. P. 390-398.

52. RODRÍGUEZ NEIRA TEOFILO.- Interdisciplinariedad: Aspectos básicos en Revista Aula Abierta no. 69 , jun.1997. Universidad de Oviedo pág. 3- 21

53. RODRÍGUEZ NEIRA, TEOFILO. La interdisciplinariedad: Camino para solucionar la fractura de conocimientos. Revista Aula Abierta No 67. ICE. Universidad de Oviedo. 1997.

54. SANTIESTEBAN, R. Y. (2005). Tesis en opción al título académico de master en Ciencias de la Educación: Sancti Spiritus

55. SANTOS ABREU, ISMAEL. Educación ambiental: Interdisciplinariedad o Necesidad. Universidad Pedagógica Félix Varela. Villa Clara. Cuba. 1999.

56. SILVESTRE M. Y OTROS. (1994). Una concepción didáctica para una enseñanza desarrolladora. Ediciones CEIDE. México.

57. SILVESTRE, O.M.: Aprendizaje, educación y desarrollo. Editorial pueblo y Educación. La Habana, 2000.

58. STENHAUSE, L. Investigación y desarrollo del currículum. Ed. Morata. Madrid. 1984

59. TORRES SANTOMÉ, JURJO. Globalización e interdisciplinariedad: el currículum integrado. Ed. Morata. Madrid. 1998.

60. TORRES SANTOME JURJOS.- La globalización como forma de organización del currículo en Revista de Educación no. 282. Enero - Abril 1987. Madrid. Universidad de Santiago de Compostela pág. 103

61. UNESCO. Vol. XVII, no. 4. París, Francia, 1987.

62. UNIVERSIDAD PARA TODOS. Seminario Nacional para Educadores. P. 1-3. En Juventud Rebelde. La Habana, Cuba, nov. 2001

63. Uribe A.L.- Dos modelos Universitario Interdisciplinarios en Revista Mundo Universitario, Abril-Junio 1980, Colombia pág.79-80.
64. VAIDEANU, GEORGE. La interdisciplinariedad en la enseñanza: ensayo de síntesis. P. 531-543. En Revista Trimestral de Educación. Perspectivas.
65. Valdés, R, B. M. (2005). Villa Clara: *Sistemas de tareas docentes con enfoque interdisciplinario para la formación laboral de los alumnos en la Secundaria Básica*. Tesis en opción al grado científico de doctor en pedagogía.
66. Valcárcel Izquierdo, Norberto. Estrategia interdisciplinaria de superación para profesores de ciencias de la enseñanza media. Resumen de Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana. 1998.
67. VIGOTSKY S, L. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Ed. Crítica, 1979.
68. Vigotski, I. S. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Editorial Científico Técnico.
69. Villera Pereira, Marcos. Educación estética e interdisciplinariedad. Aula Abierta. España. No 67. Junio 1996.
  
70. ----- y otros.-(1997) Elevación del papel de los cursos de Física y Metodología de la Enseñanza de la Física en la formación profesional de los estudiantes de la Licenciatura en Educación. Ponencia. IV Taller Internacional sobre Enseñanza de la Física. IPLAC. La Habana.

*Anexos*

## ANEXO 1. ENCUESTA A ESTUDIANTES.

La presente encuesta forma parte de una investigación acerca de las relaciones interdisciplinarias entre las asignaturas Física y Matemática de primer año de la Enseñanza Técnica Profesional, por este motivo solicitamos su cooperación con la mayor seriedad.

1. Considera que existe relación entre algunos contenidos de las asignaturas Física y Matemática en el primer año de su especialidad.

----- si ----- no-----en ocasiones

a) ¿Cuáles?

2. ¿La resolución de algunas tareas de Física le ha permitido aplicar conocimientos adquiridos en el estudio de las funciones trigonométricas del ángulo agudo en noveno grado?

----- si ----- no----- en ocasiones

a) Cuáles.

3. ¿Cómo se siente usted realizando las tareas que le permiten utilizar conocimientos de Matemática?

----- bien----regular----mal

4. ¿Existe algún otro conocimiento adquirido en las clases de Matemática que haya podido aplicar en las clases de Física?

----- si ---- no

b) Cuáles.

5. ¿Es de su interés que en las clases de Física se le permita aplicar los conocimientos adquiridos en Matemática?

-----si-----no----- en ocasiones

## ANEXO 2. ENCUESTA A PROFESORES.

La presente encuesta forma parte de una investigación acerca de las relaciones interdisciplinarias entre las asignaturas Física y Matemática en el primer año de las especialidades agroindustriales de la ETP, por este motivo solicitamos su cooperación con la mayor seriedad.

1. Considera usted que en los objetivos y contenidos de la asignatura Física de primer año de estas especialidades, existan posibilidades de potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática:

\_\_\_ si \_\_\_ no \_\_\_ no se.

a) Cite ejemplos.

2. Posee usted conocimiento de elementos teóricos que le permitan potenciar estas relaciones interdisciplinarias:

\_\_\_ si \_\_\_ no \_\_\_ algunos.

3. Orienta usted conscientemente en sus clases, tareas que posibiliten potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática.

\_\_\_ si \_\_\_ no.

4. Con qué frecuencia lo hace:

\_\_\_ Algunas veces. \_\_\_ Pocas veces.

\_\_\_ Casi siempre. \_\_\_ Nunca.

5. Cuando lo hace, qué vías utiliza.

6. Considera usted que es importante realizar este tipo de tarea

\_\_\_ si \_\_\_ no \_\_\_ no se.

a) ¿Por qué?

7. Que funciones trigonométricas conoce el estudiante de primer año de estas especialidades.

8. Considera usted que algunas de estas sean condiciones previas para la aplicación de la Leyes del movimiento.

\_\_\_ si \_\_\_ No \_\_\_ no se.

a) En caso de responder si diga cuales.

9. Considera usted que las tareas propuestas en el texto para la unidad Fuerzas en la Naturaleza, contribuyen a potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática.

### **ANEXO. 3 GUÍA DE OBSERVACIÓN A CLASES.**

Objetivo: Constatar como mediante las clases de Física de primer año de las especialidades agroindustriales se potencian las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática.

Tiempo de observación: 45 min.

Tema o asunto a tratar: Descomposición de vectores.

Aspectos a observar:

1. En la clase observada el profesor potencia las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática:

Si  No  En ocasiones

2. En caso de potenciar las relaciones interdisciplinarias:

- Qué vías utiliza.
- En que momento lo hace.

3. En las tareas concebidas tanto para la clase como fuera de ella se tienen en cuenta las relaciones interdisciplinarias.

#### ANEXO 4. PRUEBA PEDAGÓGICA.

**Objetivo:** Diagnosticar el estado para la investigación Tareas docentes con enfoque interdisciplinar para la dirección del proceso de enseñanza – aprendizaje de la unidad Interacción en la naturaleza en el primer año de las especialidades Agroindustriales de la Enseñanza Técnica Profesional.

Nombre y apellidos \_\_\_\_\_ # \_\_\_\_\_.

1. Observe la siguientes figura:

a) Determine la componente y las proyecciones de cada vector a lo largo de los ejes “ X y Y”.

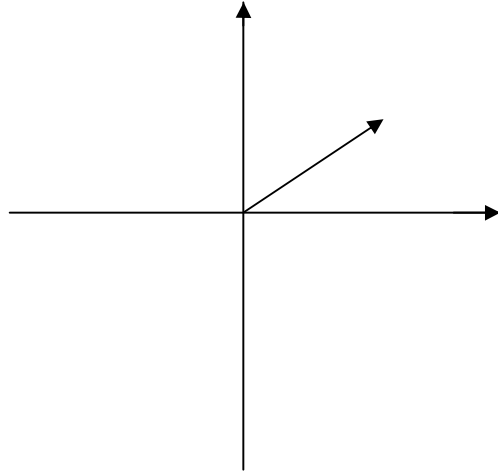


2. Represente las fuerzas siguientes:

- La fuerza de gravedad que actúa sobre una pelota.
- La fuerza con que un niño empuja una carretilla.

3. Dada la siguiente figura .Determine el modulo del vector  $\vec{F}$  si  $\vec{F}_1$  es 3N y  $\vec{F}_2$  4N.





4. Sobre una superficie horizontal dura y lisa se encuentra un cuerpo de  $5Kg$  de masa que inicialmente se encontraba en reposo, a este se le aplica una fuerza de  $30N$  formando un ángulo de  $30^\circ$  con la superficie.
  - a) Realice un esbozo de la situación física planteada.
  - b) Construya el diagrama de fuerzas correspondiente a esta situación.
  - c) Determine la aceleración adquirida por el cuerpo después de aplicada la fuerza.
5. Determina la fuerza con que un campesino tira de una carretilla formando un ángulo de  $45^\circ$  con la horizontal, si tiene una masa de  $10Kg$ .y una aceleración de  $2m/s^2$ .

## ANEXO 5

### ENCUESTA A ESTUDIANTES QUE PARTICIPARON EN EL EXPERIMENTO

**Estimado estudiante**, se necesita conocer su opinión sincera sobre la efectividad de las tareas docentes aplicadas en la asignatura de Física para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Matemática. Muchas gracias por su cooperación.

1. ¿Considera que las tareas docentes desarrolladas contribuyeron a aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura Matemática, en la Física?

si\_\_\_no\_\_\_Explique brevemente.

2. ¿Sintió motivación por las tareas desarrolladas?

si\_\_\_ no\_\_\_ en ocasiones\_\_\_Explique brevemente.

3. ¿Considera que sería útil para su aprendizaje potenciar las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Matemática?

si\_\_\_ no\_\_\_Explique brevemente.

**ANEXO 6**  
**RESULTADOS ALCANZADOS POR CADA ESTUDIANTE EN LA PRUEBA**  
**PEDAGÓGICA INICIAL APLICADA.**

est	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5
Estud.	Niveles (A,M,B)				
1	A	A	A	A	A
2	B	B	B	B	B
3	A	A	A	A	A
4	A	A	M	M	M
5	A	A	A	A	A
6	M	M	M	B	B
7	B	B	B	B	B
8	A	A	A	A	A
9	B	B	B	B	B
10	B	B	B	B	B
11	A	A	A	A	A
12	M	M	B	B	B
13	B	B	B	B	B
14	A	A	M	M	M
15	B	B	B	B	B
16	A	A	A	A	A
17	B	B	B	B	B
18	A	A	A	A	A
19	B	B	B	B	B
20	B	B	B	B	B
21	A	A	M	M	M
22	B	B	B	B	B
23	A	A	M	B	B
24	B	B	B	B	B
25	A	A	A	M	M
26	A	A	M	M	M
27	A	A	B	B	B
28	M	M	B	B	B
29	B	B	B	B	B
30	A	A	A	A	A

**ANEXO 7**  
**RESULTADOS ALCANZADOS POR CADA ESTUDIANTE EN LA PRUEBA**  
**PEDAGÓGICA FINAL APLICADA.**

est	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5
Estud.	Niveles (A,M,B)				
1	A	A	A	A	A
2	B	B	B	B	B
3	A	A	A	A	A
4	A	A	A	A	A
5	A	A	A	A	A
6	A	A	A	A	A
7	M	M	B	B	B
8	A	A	A	A	A
9	M	M	B	M	M
10	M	M	B	M	M
11	A	A	A	A	A
12	A	A	A	A	A
13	A	A	A	A	A
14	A	A	A	A	A
15	A	A	A	A	A
16	A	A	A	A	A
17	A	A	A	A	A
18	A	A	A	A	A
19	A	A	M	M	M
20	A	A	M	M	M
21	A	A	A	A	A
22	A	A	M	M	M
23	A	A	A	A	A
24	A	A	M	A	A
25	A	A	A	A	A
26	A	A	A	A	A
27	A	A	A	A	A
28	A	A	A	A	A
29	A	A	M	A	A
30	A	A	A	A	A

## ANEXO 8

### Respuesta a la tarea docente propuesta No 1

