

**REPÚBLICA DE CUBA
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ**

***Tesis en opción al Título Académico de
Máster en Ciencias de la Educación***

Mención Preuniversitario

***TAREAS DOCENTES PARA POTENCIAR LAS RELACIONES INTERDISCIPLINARIAS
ENTRE LA ASIGNATURA FÍSICA DE DÉCIMO GRADO Y LA BIOLOGÍA DEL CUERPO
HUMANO EN LA EIDE "LINO SALABARRÍA PUPO"***

Lic. Yaquelín Gómez Hidalgo.

**Sancti Spíritus
2011**

**REPÚBLICA DE CUBA
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
CAPITÁN SILVERIO BLANCO NÚÑEZ**

***Tesis en opción al Título Académico de
Máster en Ciencias de la Educación***

Mención Preuniversitario

***TAREAS DOCENTES PARA POTENCIAR LAS RELACIONES INTERDISCIPLINARIAS
ENTRE LA ASIGNATURA FÍSICA DE DÉCIMO GRADO Y LA BIOLOGÍA DEL CUERPO
HUMANO EN LA EIDE “LINO SALABARRÍA PUPO”***

**Autor: Lic. Yaquelín Gómez Hidalgo.
Tutora: MSc. Yini Santiesteban Ruiz.**

**Sancti Spíritus
2011**

PENSAMIENTO.

“El científico, como el artista, tiene hoy el escenario ideal donde su inteligencia y su talento pueden encontrar el desarrollo pleno en busca de la verdad y el bien”.

Fidel Castro Ruz

15 de enero de 1960

Selección de pensamientos 1959-2007. Pág 22

DEDICATORIA.

A mis hijos quienes son la razón de mi existir y las personas más importantes de mi vida.

A mis padres que si no fuera por ello no existiera, a mi esposo y familiares queridos.

A mi tutora YINI Santiesteban por ofrecerme todo el apoyo incondicional necesario para la confección de esta tesis.

A quien a lo largo de estos años ha hecho de la educación un derecho de todo el pueblo, Fidel Castro Ruz.

A la Revolución Cubana por darme la oportunidad de estudiar.

AGRADECIMIENTOS.

Agradecer es reconocer en los demás lo que constituye la ayuda para el que agradece.

A mi tutora por brindarme el apoyo necesario para la confección de este trabajo.

A todos mis compañeros que de una forma u otra me han estimulado en la realización de este trabajo.

SÍNTESIS

La presente investigación tiene como objetivo esencial la aplicación de tareas docentes que contribuyan a potenciar las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano, desde las clases de Física de décimo grado, en la EIDE Provincial Lino Salabarría Pupo de Sancti Spíritus. Durante su desarrollo se pudo constatar, la existencia de insuficiencias en este sentido y se realizó una fundamentación teórico-metodológica del objeto de investigación. El aporte práctico de la presente investigación radica en que aporta tareas docentes, que contribuyen a potenciar las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano desde las clases de Física de décimo grado y el aspecto novedoso radica en que las tareas docentes que se proponen, se encuentra en total correspondencia con los objetivos más trascendentales de la asignatura en el grado y el nivel, contribuyen a potenciar las relaciones interdisciplinarias en la medida en que se revelan los nexos existentes entre los conocimientos y habilidades adquiridos en la asignatura Física, con contenidos de Biología a partir de fenómenos que tienen explicación desde el punto de vista físico. En la investigación se emplearon como métodos esenciales el histórico y lógico, el análisis y síntesis, la inducción y deducción, la observación, la encuesta, experimento pedagógico y los estadístico-matemáticos. El presente estudio se realizó en la EIDE Provincial de Sancti Spíritus. Se pudo constatar que las tareas docentes elaboradas contribuyen a lograr el objetivo propuesto para la investigación.

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: LA FORMACIÓN DE CONCEPTOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE	
1.1. Caracterización de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la formación de conceptos en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemática	8
1.2 la modelación en la formación de conceptos matemáticos	14
1.3 Consideraciones sobre el estudio del concepto función	17
1.4 Estudio del concepto función lineal en la escuela cubana	20
1.5 La resolución de problemas en la formación de conceptos	27
CAPÍTULO II: LA FORMACIÓN DEL CONCEPTO FUNCIÓN LINEAL A PEDAZOS EN LA ENSEÑANZA MEDIA	
2.1 Acciones dirigidas a la formación de conceptos	35
2.2 Aplicación del procedimiento didáctico a la formación del concepto función lineal a pedazos	39
2.3 Evaluación del procedimiento didáctico mediante la aplicación en la práctica pedagógica	54
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFÍA	74
ANEXOS	

Introducción

El perfeccionamiento del proceso de enseñanza- aprendizaje constituye uno de los problemas más universales que se enfrenta actualmente en el campo de la educación. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización de Estados Iberoamericanos (E.I), entre otras organizaciones internacionales, se encuentran enfrascados en diversos programas para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Estas organizaciones se pronuncian por 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.

Luego, este enfoque persigue contribuir a la cultura integral y a la formación de una concepción científica del mundo en los alumnos, 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 la necesidad de impulsar un análisis de la problemática acerca de la educación de los alumnos y las distintas vías que contribuyen a su perfeccionamiento, todos los que disfrutan el placer de influir en la educación de las nuevas generaciones se encuentran motivados por la reflexión profunda y la búsqueda de soluciones, pues constituye una preocupación la formación de los niños, adolescentes y jóvenes en los diferentes niveles y tipos de enseñanza, al ser esta una necesidad social que se sustenta en la adecuada concepción del principio de combinación e integración de los contenidos.

Esta necesidad de enfrentar transformaciones, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación Media Superior, requiere en la actualidad de la atención de algunas cuestiones entre las que se destaca: la introducción en la práctica del enfoque interdisciplinario, lo cual es fundamental para alcanzar el propósito esencial de la educación.

Sin embargo, el intento de trascender en una amplia propuesta para estructurar un currículo desde el enfoque interdisciplinario no se ha materializado más allá de los primeros niveles educativos, a pesar de que este se recoge como una tendencia constante en los proyectos de reforma educativa que se llevan a cabo en nuestro país, pues la instrumentación de este enfoque implica una forma de trabajo metodológico que requiere diferenciarse de las utilizadas tradicionalmente.

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, sin embargo con la aplicación de diferentes métodos se ha podido comprobar que no se aprovechan por los docentes todas las posibilidades de su vinculación de manera que le permita al alumno identificarlas como un arma para indagar los secretos de la naturaleza y la sociedad.

En Cuba 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 el nivel medio superior no se excluyen dificultades como las siguientes:

- 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.
- Las tareas que se plantean generalmente son cerradas, no repercuten en los sistemas de clases de otras asignaturas 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.
- No se aprovechan al máximo los conocimientos previos, habilidades, vivencias y experiencias que los alumnos pueden obtener en las clases de otras asignaturas.

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:

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

En el contexto del taller internacional sobre la enseñanza de la Física, auspiciado por el Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, han sido de reconocimiento general las dificultades que confronta el aprendizaje de la Física en la escuela media superior, dificultades que con frecuencia se extienden también a los primeros años de las carreras universitarias.

En particular, es considerable el número de estudiantes que luego de la enseñanza recibida no dominan los conceptos básicos, no adquieren las habilidades intelectuales que se esperaban, o no manifiestan una actitud crítica al analizar las situaciones planteadas.

Un ejemplo de ello se manifiesta cuando los estudiantes egresados de la escuela provincial de deportes: Lino Salabarría Pupo se enfrentan a la asignatura Biomecánica en los primeros años de la Licenciatura en Cultura Física y Deportes, donde después de haber recibido el curso de Física correspondiente al preuniversitario; no dominan las características principales de la estructura y la función del sistema osteomuscular, la localización de los huesos y los músculos más importantes del cuerpo humano, así como sus funciones al conocer las fuerzas que actúan en ellos.

Por otra parte, durante las últimas décadas se ha modificado significativamente el contexto sociocultural en el que se lleva a cabo la enseñanza de la Física: ha comenzado a originarse un profundo cambio cultural con base en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, ha cambiado el lugar que hasta hace poco ocupaba la Física dentro de las ciencias naturales, han ocurrido cambios sustanciales en el objeto de la Física y en las características de la actividad científica.

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. Adquiere entonces una significativa importancia la instrumentación del enfoque interdisciplinario, por ser este 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 asignaturas.

De otra manera, la educación de los alumnos en el tercer milenio no será efectiva, ya que al realizar el aprendizaje con una debida articulación en los contenidos, de manera que

revela los nexos entre fenómenos y procesos que son objeto de estudio, facilitan una visión más integral de la unidad y 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.

No obstante, en el diario andar pedagógico se ha podido comprobar, en el caso de la Física, que esta hace una importante contribución a la formación de los estudiantes, Sin embargo los profesores que imparten esta asignatura como se ha referido anteriormente no siempre lo hacen con un enfoque interdisciplinario lo que permite precisar el **problema científico** siguiente:

¿Cómo potenciar las relaciones interdisciplinarias entre la asignatura Física de décimo grado y la Biología del cuerpo humano?

En la realización de este trabajo se formularon los elementos principales de su diseño teórico, definiéndose como:

Objeto de estudio:

El proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física en décimo Grado.

Campo de acción:

Las relaciones interdisciplinarias entre la asignatura Física de décimo grado y la Biología del cuerpo humano.

Objetivo:

Elaborar tareas docentes que contribuyan a potenciar las relaciones interdisciplinarias entre la Física de décimo grado y la Biología del cuerpo humano.

Para darle cumplimiento al objetivo planteado se proponen las siguientes **preguntas científicas** que permitieron el desarrollo de todo el proceso investigativo:

1. ¿Qué fundamento teórico general sustenta el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física en décimo grado?
2. ¿Cuál es el estado actual de las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano desde las clases de Física de décimo grado?
3. ¿Qué tareas docentes serán necesarias para potenciar las relaciones interdisciplinarias entre la Física de décimo grado y la Biología del cuerpo humano?
4. ¿Qué resultados se obtienen con la aplicación de las tareas docentes elaboradas para potenciar las relaciones interdisciplinarias entre la Física de décimo grado y la Biología del cuerpo?

Tareas Científicas:

1. Determinación del fundamento teórico general que sustenta el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en décimo grado.
2. Diagnóstico del estado actual de las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano desde las clases de Física de décimo grado
3. Elaboración de tareas docentes que contribuyan a potenciar las relaciones interdisciplinarias entre la asignatura Física de décimo grado y la Biología del cuerpo humano.
4. Aplicación de un pre- experimento pedagógico para constatar los resultados obtenidos con la aplicación de las tareas docentes elaboradas

Para la realización de esta tesis se utilizaron diferentes métodos de investigación: del nivel teórico, empírico y estadístico matemático, que fueron seleccionados y aplicados sobre la base de las exigencias del general dialéctico.

Para la realización de esta tesis se utilizaron diferentes métodos de investigación: del nivel teórico, empírico y estadístico matemático, que fueron seleccionados y aplicados sobre la base de las exigencias del general dialéctico.

Del nivel teórico:

Análisis y síntesis: En esta investigación se trata de analizar las necesidades del proceso de enseñanza- aprendizaje particularmente durante el estudio de las interacciones en la naturaleza que contribuye a potenciar las relaciones interdisciplinarias en la asignatura Física de Décimo grado y la Biología del cuerpo humano.

Inducción y Deducción: En esta investigación se trata de analizar las relaciones interdisciplinarias en el contexto educativo desde la enseñanza de preuniversitario en la EIDE "Lino Salabarría Pupo".

Histórico – lógico: Para revelar el comportamiento evolutivo del tema de investigación, permitiendo realizar consideraciones sobre dicha evolución y el estado actual del problema. Además se utilizó en la fundamentación teórica, ya que hizo posible que se conociera la historia del problema y las leyes generales del mismo.

Del nivel empírico:

Entrevista: Entrevista a profesores de Física y Biología para constatar como se da tratamiento a las relaciones interdisciplinarias entre la Física de décimo grado y la

Biología del cuerpo humano en el preuniversitario y de esta forma conocer las limitaciones existentes.

Observación:

Se utilizó para obtener información de cómo se desarrollan los estudiantes en la solución de tareas docentes sobre contenidos que tienen potencialidades para las relaciones interdisciplinarias entre la asignatura Física en el décimo grado y la Biología del cuerpo humano entre esto nos permitió conocer el estado real del problema.

Análisis de documentos: Se consultó el programa y orientaciones metodológicas de Física de Décimo grado, para determinar las posibilidades que brindan los contenidos para potenciar interdisciplinariedad entre los contenidos de Física décimo grado y la Biología del cuerpo humano durante el estudio de las interacciones en la naturaleza.

Experimento Pedagógico: se realizó un pre- experimento pedagógico para constatar en la práctica pedagógica los resultados obtenidos con la aplicación de la propuesta elaborada Del nivel estadístico:

Elementos de estadística descriptiva para representar datos en tablas y gráficas.

Población y Muestra

Para la validación de la efectividad de la propuesta en la práctica pedagógica se seleccionó intencionalmente como muestra, un grupo de décimo grado de la EIDE: Lino Salabarría Pupo, el cual es un grupo promedio, consta con alumnos transitando por los tres niveles de desempeño, la autora del trabajo es su profesora de Física, con 13 años de experiencia en esta labor y ha impartido clases en los tres grados del nivel preuniversitario. Constituye el 16,6 % de la población.

En el trabajo se identifica como variable independiente: las tareas docentes que contribuyen a potenciar las relaciones interdisciplinarias con la Biología humana y como variable dependiente: el nivel alcanzado en la utilización de las relaciones interdisciplinarias entre la Física de décimo grado y la Biología del cuerpo humano.

Dimensiones e indicadores de la variable dependiente:

Dimensiones	Indicadores
Cognitivas	Conocimientos acerca del hombre como un sistema

	biomecánico.
	Conocimientos acerca del sistema osteoarticuladomuscular como un sistema de palanca.
	Conocimientos acerca de la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular.
Motivacional	Interés mostrado por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología humana.
	Participación activa y espontánea durante la realización de las tareas docentes,
	Creatividad mostrada en la realización de las tareas docentes.

Conceptualización de la variable independiente:

Tarea docente: Acciones del profesor y los estudiantes encaminadas a un objetivo, resolver un problema planteado por el profesor la cual se realiza en determinadas condiciones pedagógicas.

La significación práctica de la investigación radica en que aporta tareas docentes, que contribuyen a potenciar las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano desde las clases de Física de décimo grado.

La novedad científica radica en que las tareas docentes que se proponen en esta investigación, se encuentra en total correspondencia con los objetivos más trascendentales de la asignatura en el grado y el nivel, contribuye a potenciar las relaciones interdisciplinarias en la medida en que se revelan los nexos existentes entre los conocimientos y habilidades adquiridos en la asignatura Física, con contenidos de Biología a partir de fenómenos que tienen explicación desde el punto de vista físico.

La tesis quedó estructurada de la forma siguiente: introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el capítulo I aparece el fundamento teórico que sustenta el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física en el nivel medio superior, los fundamentos teóricos que sustentan la interdisciplinariedad y su aplicación al proceso de enseñanza- aprendizaje y el diagnóstico del estado actual del problema.

En el segundo capítulo aparecen los procedimientos metodológicos para elaborar la tarea docente, la propuesta de tareas elaboradas para contribuir a potenciar las relaciones interdisciplinarias entre la Física de décimo grado y la Biología del cuerpo humano y la evaluación de las tareas docentes en la práctica pedagógica. Finalmente aparecen las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Capítulo 1. La relación interdisciplinaria entre las asignaturas Física y Biología: su aplicación al proceso de enseñanza- aprendizaje mediante tareas docentes.

En el presente capítulo, que está dividido en cuatro epígrafes, se esbozan los elementos teóricos y metodológicos que fundamentan la vía de solución que se propone para el problema planteado en la investigación. En el primer epígrafe aparece el sustento teórico del proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física en el nivel medio superior, en el segundo se caracteriza la interdisciplinariedad, 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 y en el tercero se presenta la situación actual de los estudiantes con relación al problema planteado para la investigación.

1.1 Sustento teórico del proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física en el nivel medio superior.

El término proceso ha sido y es muy utilizado por diferentes ciencias y definido por varios estudiosos del tema.

Klimberg (1980), designa el proceso como: “la sucesión dinámica de diferentes estados o fases de un fenómeno o de un sistema”.

Para Labarrere Reyes (1999), la palabra proceso” señala las distintas fases de un fenómeno. Proceso no significa cambio abrupto, sino gradual y enmarcado en el tiempo”.

Álvarez de Zayas (1999), lo define como:”Sucesión de estados que se desarrollan en un intervalo de tiempo que posibilita la modificación apreciable del objeto con una cierta intención”.

Realizando un análisis de los criterios planteados por los autores, se puede establecer que todo proceso tiene un carácter dialéctico, en que se producen avances y retrocesos, evolución e involución y son matizados por las peculiaridades de los sujetos dentro de un contexto dado.

Cuando se hace referencia al proceso relacionado con la enseñanza, es necesario destacar el papel del maestro como conductor de esta y a los estudiantes en su actividad de aprendizaje de conocimientos y habilidades, siendo de vital importancia hacer referencia a algunas ideas planteadas por eminentes pedagogos cubanos. Entre varios de

estos pensadores se destacan las ideas de Félix Varela, cuando señaló las insuficiencias de la enseñanza en las escuelas públicas, y reveló entre sus causas el creer que los niños son incapaces de combinar ideas cuando aprenden y que debe enseñárseles de modo mecánico como se le enseña a un irracional. Varela enfatizó en la necesidad imprescindible de enseñar al hombre a pensar desde sus primeros años, a quitarle los obstáculos de que piense.

Por otra parte, todos los esfuerzos de José de la Luz y Caballero, estuvieron dirigidos a lograr en los estudiantes durante su aprendizaje el interés por la investigación, así como la independencia en la adquisición del conocimiento; la importancia de formar jóvenes críticos que no repitieran ni aprendieran de memoria. En sus valoraciones se perciben en esencia concepciones importantes con respecto a la enseñanza, a la actividad para el logro de un aprendizaje eficaz, así como al significado de la motivación (Gutiérrez M, 2003)

En el ideario pedagógico de José Martí, se encuentra, entre otras ideas, el resumen de todo lo positivo expresado con anterioridad con respecto a la enseñanza y al aprendizaje en nuestro país, considerándolo como un seguidor indiscutible de la más genuina tradición pedagógica.

Mucho más recientemente, el autor Lothar Klimberg (1980), uno de los representantes de la Didáctica contemporánea, ya considerada como ciencia, valora entre sus ideas que la enseñanza está determinada en gran medida por el maestro y su actividad, la instrucción y la educación, señalando que la enseñanza es siempre un proceso de enseñanza y aprendizaje, en el que se relacionan entre sí maestro y estudiantes.

La esencia de estos procesos, en la literatura pedagógica y psicológica vinculada a una concepción desarrolladora, está centrada en las ideas de Vigotsky, un núcleo central en este enfoque está vinculado a los procesos de aprendizaje y desarrollo en su estrecha relación y condicionamiento con la enseñanza, para este autor, no es cualquier enseñanza la que produce el desarrollo, es la que toma en cuenta las potencialidades del niño en cada momento y se instrumenta sobre lo que ha adquirido, pero esencialmente sobre lo que debe adquirir, por eso se considera una enseñanza hacia el futuro no sólo tomando en cuenta el presente del desarrollo, a partir de lo cual elabora uno de los conceptos

centrales de su teoría, la zona de desarrollo próximo donde precisamente se concreta la relación entre enseñanza y desarrollo.

Vigotsky (1998), en su obra *Pensamiento y Lenguaje* señalaba: en el desarrollo infantil... la imitación y la instrucción desempeñan un papel fundamental, descubren las cualidades específicamente humanas de la mente y conducen al niño a nuevos niveles de desarrollo. Tanto en el aprendizaje del habla como en el de las materias escolares, la imitación resulta indispensable. Lo que el niño puede hacer hoy en cooperación, mañana podrá hacerlo solo. Por lo tanto, el único tipo de instrucción adecuado es el que marcha delante del desarrollo y lo conduce; debe ser dirigida más a las funciones de maduración que a lo ya maduro... la educación debe estar orientada hacia el futuro, no hacia el pasado.”

Las ideas señaladas nos llevan a considerar, algunos modelos importantes elaborados por continuadores de la teoría de Vigotsky, en particular, desarrollados por psicólogos de la antigua Unión Soviética. El modelo correspondiente a la Teoría de formación por etapas de las acciones mentales (Galperin, 1982), para este autor y sus seguidores especial atención reciben en su concepción teórica el tratamiento a la base orientadora de la acción como presupuesto significativo para el logro de un aprendizaje desarrollador, que implique el paso de las acciones externas a las acciones mentales que tienen lugar en el aprendizaje y con lo que se logran niveles de generalización que propenden a un proceso de asimilación sólido, duradero.

En relación a esto el entorno social no es solo una condición que favorece u obstaculiza el aprendizaje y el desarrollo individual, es una parte intrínseca del propio proceso y define su esencia misma, a partir de la ley general de la formación y desarrollo de la psiquis humana formulada por Lev S. Vigotsky, por lo que se hace necesario destacar que la educación, el aprendizaje y el desarrollo son procesos que poseen una relativa independencia y singularidad propias, pero que se integran al mismo tiempo en la vida humana, conformando una unidad dialéctica. De ahí que una concepción general sobre el aprendizaje represente una herramienta indispensable para el trabajo diario del profesor; le brinda una comprensión de los complejos y diversos fenómenos que tienen lugar en el aula y un fundamento teórico, metodológico y práctico para planificar, organizar, dirigir, desarrollar y evaluar su práctica profesional.

Sin embargo muchas veces se ha visto el aprendizaje como un proceso que depende solamente de los centros educacionales y que durante ciertas etapas prepara al estudiante para la vida profesional, que maximiza lo cognitivo, lo intelectual y los conocimientos por encima de lo afectivo-emocional, cuando en realidad el aprendizaje resulta ser un proceso complejo, diversificado, altamente condicionado por factores tales como las características evolutivas del sujeto que aprende, las situaciones y contextos sociales en que se desarrolla.

“Aprendizaje es un proceso activo que su éxito depende de lo que el estudiante haga, de su actividad, de las diferentes acciones que desarrolle como parte de la adquisición de los nuevos conocimientos” (Rico Montero, 1996).

Algunas ideas que se consideran importantes para abordar una comprensión del aprendizaje:

- Aprender es un proceso que ocurre a lo largo de toda la vida, y que se extiende en múltiples espacios, tiempos y formas. El aprender está estrechamente ligado con el crecer de manera permanente, sin embargo, está vinculado a las experiencias vitales y las necesidades de los individuos, a su contexto histórico- cultural concreto
- En el aprendizaje cristaliza continuamente la dialéctica entre lo histórico – social y lo individual- personal; es siempre un proceso activo de reconstrucción de la cultura; y de descubrimiento del sentido personal y la significación vital que tiene el conocimiento para los sujetos.
- Aprender supone el tránsito de lo externo a lo interno. En palabras de Vigotsky, de lo interpsicológico a lo intrapsicológico, de la dependencia del sujeto a la independencia, de la regulación externa a la autorregulación. Supone en última instancia, su desarrollo cultural, es decir, recorrer un camino de progresivo camino y la interiorización de los productos de la cultura (cristalizados en conocimientos, en los modos de pensar, sentir y actuar, y también, de los modos de aprender).
- El proceso de aprendizaje posee tanto un carácter intelectual como emocional. Implica a la personalidad como un todo. En él se construyen los conocimientos, destrezas, capacidades, se desarrolla la inteligencia. Este proceso es la fuente del enriquecimiento afectivo, donde se forman valores, convicciones, ideales, donde emerge la propia persona.

- Aunque el centro y principal instrumento del aprendizaje es el propio sujeto que aprende, aprender es un proceso de participación, de colaboración y de interacción. En el grupo, en la comunicación con los otros, las personas desarrollan el autoconocimiento, compromiso y la responsabilidad, individual y social, elevan su capacidad para reflexionar divergente y creadoramente, para solucionar problemas y tomar decisiones.

Por otra parte, durante las últimas décadas se ha modificado significativamente el contexto sociocultural en el que se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, es de destacar que ha comenzado a originarse un profundo cambio cultural cuya base se sustenta en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, también ha cambiado el lugar que hasta hace poco ocupaba la Física dentro de las ciencias, además de que han ocurrido cambios sustanciales en el objeto de la Física y en las características de la actividad científica.

En la actualidad nuestro país se encuentra inmerso en una revolución educacional sin precedentes, con la suprema aspiración de alcanzar una cultura general integral para todos los sectores de la población. En este sentido la educación científica y, en particular la asignatura Física, debe enfrentar el reto de la formación científica y tecnológica de la población en correspondencia con el actual contexto nacional e internacional.

En el contexto del taller internacional sobre la enseñanza de la Física, auspiciado por el Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, han sido de reconocimiento general las dificultades que confronta el aprendizaje de la Física en la escuela media superior, dificultades que con frecuencia se extienden también a los primeros años de las carreras universitarias.

En particular, es considerable el número de estudiantes que, luego de la enseñanza recibida, no dominan los contenidos básicos, no adquieren las habilidades intelectuales que se esperaban, o no manifiestan una actitud crítica al analizar las situaciones planteadas.

Los significativos cambios en la actividad científica, la renovada atención a su naturaleza social, humanista y una mejor comprensión del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias, han exigido transformar la enseñanza de la física en todos los niveles.

Por lo que se considera que el sustento teórico en el curso del nivel medio superior en la enseñanza de la Física está dado por tres ideas básicas. (Valdés Castro, 2001)

1. Imprimir una orientación cultural de la enseñanza de la ciencia.
2. Considerar en el proceso de enseñanza aprendizaje los rasgos distintivos de la actividad científica investigadora contemporánea.
3. Tener en cuenta las características de la actividad psíquica humana en el proceso de enseñanza aprendizaje de la ciencia.

Ideas metodológicas principales que dan sentido a una actuación profesoral acorde a la orientación sociocultural de la educación científica.

A continuación se relacionan, con la mayor amplitud que permite el marco del programa, las ideas metodológicas principales que dan sentido a una actuación profesoral acorde a la orientación sociocultural de la educación científica.

1. Es necesario presentar toda la asignatura, clase a clase, a través de la solución de problemáticas docentes que posibiliten el desarrollo de la auténtica capacidad creativa de los estudiantes. Para ello es indispensable se observen en el trabajo docente, las normas y rasgos distintivos de la actividad científica investigadora, como expresión de la actividad de la ciencia y los científicos en la construcción del conocimiento y como guía de actuación para lograr el aprendizaje autorregulado.
2. Los problemas darán origen a un entramado de tareas docentes que conducirán el proceso docente educativo por el camino del cumplimiento de los objetivos planteados. Las tareas son una especie de anticipo del cumplimiento del objetivo y conducen el aprendizaje de los estudiantes.
3. Al comienzo de las clases, en general, se debatirán tareas que pongan en evidencia la importancia del tema objeto de estudio, su interés para la sociedad y su importancia científica. Estas al propio tiempo revelarán los conocimientos previos existentes y abrirán el diapasón de las perspectivas del estudiante sobre el estudio que inicia.
4. Las siguientes tareas conducirán a profundizar y familiarizar al estudiante con la problemática objeto de estudio. Las nuevas tareas serán de profundización y cada una acercará al estudiante a la solución de la problemática general planteada, provocando

la necesidad del conocimiento de nuevos conceptos, ideas o informaciones para alcanzar el objetivo trazado.

5. Promover, a través de las tareas y problemas, una diversificada actividad de manera que el estudiante:

- Elabore proposiciones (suposiciones) para explicar un fenómeno observado.
- Revele su experiencia previa en relación con los contenidos del nivel precedente para valorar sus estructuras cognitivas alternativas.
- Participe en el diseño de modelos físicos y matemáticos, algoritmos e instalaciones experimentales.
- Participe en la planificación de las acciones que realizará con determinada instalación experimental.
- Halle independientemente en libros, revistas, medios electrónicos, u otros, información necesaria para solucionar un problema.
- Planifique, construyendo una guía, la confección del informe sobre la solución de un problema en clases.
- Busque con tenacidad soluciones a los problemas planteados, hasta exponer coherentemente (de forma oral o escrita) el resultado obtenido.
- Solucione problemas relacionados con la técnica, la producción y los servicios a la sociedad.
- Establezca las ventajas y limitaciones de una idea teórica, de un experimento o estudio realizado.
- Aborde colectivamente la resolución de los problemas planteados.
- Valore la importancia y las implicaciones del estudio realizado.

Los contenidos que se imparten en el programa actual de décimo grado en un total de 92 horas son: Física y el Universo en que vivimos, Descripción del Movimiento Mecánico, Interacciones en la naturaleza, Ley de Conservación de la Cantidad de Movimiento y Energía y su uso sostenible.

En el aprendizaje de la Física en este nivel, es necesario garantizar la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades que le permitan al alumno continuar

estudios superiores con resultados satisfactorios para la misma; es posible apoyar en las clases el trabajo de formación vocacional a medida que se desarrollan las habilidades para la solución de los tareas; todo esto se logrará a partir de una correcta planificación y organización del proceso, que debe tener en cuenta no sólo cómo apropiarse de los conocimientos, sino cómo aplicarlos y operar creadoramente con ellos.

Durante el transcurso de los estudiantes por el décimo grado, estos deben ser capaces de desarrollar un grupo de habilidades que a continuación mencionamos:

- Identificar.
- Interpretar.
- Argumentar.
- Caracterizar.
- Calcular.
- Construir e interpretar gráficas.
- Resolver problemas.

De forma general se puede plantear que el desarrollo de los estudiantes en la asignatura está sustentado en el dominio de habilidades que le faciliten su accionar.

1.2 Fundamentos teóricos que sustentan la interdisciplinariedad y su aplicación al proceso de enseñanza- aprendizaje.

Desde hace algunos años, ocupa un lugar central en las discusiones de dirigentes educacionales y docentes la importancia de atender las necesidades e intereses individuales de los alumnos que los prepare y eduque para asumir una actitud responsable ante los problemas de su entorno socioeconómico, político, y cultural, sobre la base de la interdisciplinariedad y de la integración de los diversos factores que ejercen una influencia educativa sobre ellos.

El cúmulo de información que tiene que asimilar y procesar un estudiante de cualquier nivel de enseñanza sobrepasa las posibilidades reales y lógicas que alguien puede imaginar. Las vías que se reconocen internacionalmente para lograrlo son: enseñarlo a aprender, a pensar científicamente, a poseer inquietudes investigativas, a ser autodidacta, pero eso pasa por un desarrollo formativo inmerso en un pensamiento interdisciplinar, donde no vea los fenómenos desde un solo punto de vista de determinada ciencia, si no

que los vea tal como se manifiestan en la naturaleza, polifacéticos, interdisciplinarios y holísticos, afirma el Doctor Jorge Fiallo (2002) en una de sus investigaciones.

Son muchos los autores que consideran que la interdisciplinariedad debe verse simultáneamente como un proceso que permite solucionar conflictos, comunicarse, cotejar y evaluar aportaciones, integrar datos, definir problemas, determinar lo necesario de lo superfluo, buscar marcos integradores, e interactuar con hechos. En el glosario de términos de la Educación Avanzada, (1995), según (Añorga, 1994) la interdisciplinariedad se define como: "la confirmación de un objeto teórico entre dos o más ciencias previas, que llevan a una nueva disciplina particular o cuando se logra la aplicación, a un mismo objeto práctico de elementos teóricos de diferentes asignaturas".

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

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

Se entiende entonces que la interdisciplinariedad esencialmente, consiste en un trabajo colectivo teniendo presente la interacción de las disciplinas científicas, de sus conceptos directrices de su metodología, de sus procedimientos, de sus datos y de la organización en la enseñanza (Álvarez Pérez, M. 2004).

Una actitud interdisciplinaria, evitaría todo peligro de reconocer los límites del saber de determinada disciplina, para acoger las contribuciones de las otras disciplinas, toda ciencia

sería complemento de otra y una disociación o separación entre las ciencias sería sustituida por una convergencia para lograr objetivos mutuos (Álvarez Pérez, M. 2004).

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

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

La única manera de enfrentar este mundo globalizado es con un saber global, refiriéndose al tema Juan Arana de la universidad de Sevilla en Pamplona plantea: "...el saber no sólo significa poder, sino también libertad, aunque única y exclusivamente cuando se trata de un saber global. Por consiguiente, una sociedad que se dice libre no puede dejar de promover los medios necesarios para que todos accedan al saber global, y la interdisciplinariedad es el primero de tales medios..." ¿Es posible la interdisciplinariedad? (Arana, J. 2001).

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

Otros autores definen la interdisciplinariedad como una estrategia con la virtud de orientar y producir articulaciones entre las ciencias y disciplinas particulares de diversos círculos epistemológicos afines, que puedan mejorar más integradamente disposiciones curriculares o como puntos de encuentro y cooperación de las disciplinas, de la influencia que ejercen unas sobre otras, desde diferentes puntos de vista.

También se encuentra en la bibliografía la interdisciplinariedad como representación de la interacción entre dos o más disciplinas, producto de la cual, estas enriquecen sus marcos conceptuales, sus procedimientos, sus metodologías de enseñanza y de investigación.

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.

El concepto de relaciones interdisciplinarias se interpreta entonces 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.

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

- Cada profesor debe dominar su disciplina.
- 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).
- Tiene que existir comprensión e interés por el docente para llevar a cabo la interdisciplinariedad.
- Es requisito indispensable un eficiente trabajo metodológico en el departamento docente.

- Los órganos de dirección tienen que desempeñar un papel predominante en la dirección del trabajo metodológico.
- 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.

La interdisciplinariedad no niega las disciplinas, sino que se relaciona dialécticamente con ellas. Los planteamientos interdisciplinarios surgen y se desarrollan apoyados en las disciplinas, esta será más rica cuanto más se enriquezcan las disciplinas y éstas a su vez, se enriquecen mediante el contacto interdisciplinario entre ellas.

En este sentido, resulta esclarecedor el criterio de Heloisa Lück (1994), quien considera que la interdisciplinariedad es un 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 estudiantes, 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.

Como se puede apreciar son disímiles las definiciones sobre interdisciplinariedad, pero todas ellas apuntan a:

- La existencia de problemas complejos en la realidad pedagógica, que necesitan de un enfoque integral para su solución.
- Los nexos que se establecen para lograr objetivos comunes entre diferentes disciplinas.
- Los vínculos de coordinación, cooperación e interrelación.
- Las formas del pensar, cualidades, valores y puntos de vista que deben potenciar las diferentes disciplinas.

La interdisciplinariedad no niega las disciplinas, sino que se relaciona dialécticamente con ellas. Los planteamientos interdisciplinarios surgen y se desarrollan apoyados en las

disciplinas, esta será más rica cuanto más se enriquezcan las disciplinas y éstas a su vez, se enriquecen mediante el contacto interdisciplinario entre ellas.

En este sentido, resulta esclarecedor el criterio de Heloisa Lück (1994), quien considera que la interdisciplinariedad es un 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 estudiantes, 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.

Como se puede apreciar son disímiles las definiciones sobre interdisciplinariedad, pero todas ellas apuntan a:

- La existencia de problemas complejos en la realidad pedagógica, que necesitan de un enfoque integral para su solución.
- Los nexos que se establecen para lograr objetivos comunes entre diferentes disciplinas.
- Los vínculos de coordinación, cooperación e interrelación.
- Las formas del pensar, cualidades, valores y puntos de vista que deben potenciar las diferentes disciplinas.

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

1. Por lo anteriormente expuesto, se pueden enumerar varias ventajas para la enseñanza basada en la interdisciplinariedad y que a continuación se detallan:
2. Elimina las fronteras entre las disciplinas, erradicando los estancos en los conocimientos de los estudiantes, mostrándoles la naturaleza y la sociedad en su complejidad e integridad.
3. Aumenta la motivación de los estudiantes, al necesitar de la búsqueda bibliográfica e investigaciones para poder integrar y aplicar sus conocimientos en diferentes temas de las diferentes disciplinas.
4. El estudiante asimila menos conceptos, pues estos son más generales (disminuye el volumen de información a procesar y a memorizar).
5. El estudiante desarrolla más las habilidades intelectuales, prácticas y de trabajo docente, al aplicarlas y consolidarlas mediante el trabajo en las diferentes disciplinas que se imparten en las distintas actividades docentes y extradocentes.

6. 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.
7. 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.
8. Propicia mejores relaciones de trabajo en el colectivo de docentes de la institución escolar.

Como se puede apreciar la interdisciplinariedad en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje, 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; entendiendo la interdisciplinariedad como la relación de cada disciplina con el objeto y entre ellas.

1.3 Diagnóstico del estado actual del problema.

Para fundamentar el problema planteado para la investigación se aplicaron diferentes métodos investigativos como la encuesta a profesores y alumnos, observaciones a clases y prueba de entrada, para ello conformaron la población 130 estudiantes que representan el 100 % de los estudiantes que cursan décimo grado en el municipio Sancti Spíritus y los 3 profesores de Física de la EIDE de los cuales se tomaron como muestra un total de 28 estudiantes que representan el 21,53% de la población y el 100 % de los profesores.

Se aplicó una encuesta a profesores, anexo 1, con el objetivo de constatar el conocimiento que poseen acerca de las potencialidades que existen en el programa de Física de décimo grado para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano, la importancia que le conceden, así como las actividades que realizan en función de estas.

Con la aplicación de esta encuesta se obtuvo el siguiente resultado: Los profesores consideran que es importante potenciar las relaciones interdisciplinarias desde las clases de Física con la Biología del cuerpo humano, pero no son capaces de argumentar con criterios sólidos.

Consideran que el programa de su asignatura brinda posibilidades para ello, pero no son capaces de exponer ejemplos.

El 60 % de los profesores encuestados tiene conocimiento de cuales son las fuerzas y sus manifestaciones que actúan en el hombre como un sistema biomecánico, pero no argumentan cómo pudieran utilizar estos conocimientos en las clases de Física.

Afirman que siempre realizan actividades de forma consciente para potenciar este tipo de relaciones, pero no cuentan con un sistema de acciones planificadas.

Estos resultados permiten plantear que los profesores no tienen dominio de todas las potencialidades que brindan el programa de Física para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la Biología y aunque consideren que son de gran importancia, las acciones que realizan son muy limitadas y de forma aislada. Se manifiesta además que el conocimiento teórico que tienen acerca de la interdisciplinariedad es insuficiente.

Se aplicó una encuesta a alumnos, anexo 2, con el objetivo de constatar el conocimiento que tienen los estudiantes de la relación que existe entre algunos contenidos de la asignatura Física con la Biología del cuerpo humano, así como la posibilidad que han tenido de aplicar en las clases de Física estos conocimientos.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que los alumnos tienen un conocimiento muy limitado acerca de las relaciones que existen entre la Física y la Biología del cuerpo humano.

Se aplicó además una prueba de entrada a los alumnos, anexo 4, en cuyos resultados se evidencia que en la etapa de análisis de la solución de las situaciones que se le mostraron, los alumnos no tienen los conocimientos necesarios para identificar las fuerzas y sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico.

Fueron observadas además 6 clases y las vídeo clases correspondientes al tema Interacciones 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 Biología del cuerpo humano, donde se pudo observar que los profesores de Física no potencian las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Biología, por lo que no aprovechan las potencialidades que brinda para ello el programa de esta asignatura.

Capítulo 2. La Tarea Docente una vía para potenciar las relaciones interdisciplinarias desde las clases de Física con la Biología del cuerpo humano.

En el presente capítulo, que está dividido en tres epígrafes, se esbozan los elementos teóricos y metodológicos que fundamentan la vía de solución que se propone para el problema planteado en la investigación. En el primer epígrafe, se ofrecen los procedimientos metodológicos para elaborar tareas docentes.

En el segundo epígrafe, se presentan las tareas docentes elaboradas para lograr el objetivo trazado en la investigación y en tercero se presenta el pre- experimento pedagógico mediante el cual fueron validadas las tareas docentes.

2.1 Procedimientos metodológicos para elaborar la tarea docente.

El término tarea docente es muy utilizado por profesores y estudiantes y en la revisión bibliográfica realizada se pudo comprobar que con frecuencia se utiliza por el docente para que los estudiantes resuelvan problemas y otras actividades fuera del horario docente, principalmente en sus hogares. También existe una tendencia a definir la tarea como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene lugar en la clase.

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 estudiantes 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” (Rico Montero, 2002).

Se 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, 1999).

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, en la que sugieren que en la elaboración y solución de las mismas se tenga en cuenta (Valdés , 2001)

En el momento de la formulación de la tarea docente es necesario precisar en el contenido lo relacionado al conocimiento, la habilidad y la intencionalidad educativa, además se debe precisar la estructura interna de la habilidad, el nivel y profundidad de asimilación del conocimiento y el nivel y profundidad a alcanzar en la intencionalidad educativa determinados por la actitud, los valores y los sentimientos.

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

- Constituyen la célula básica del aprendizaje.
- Son componente esencial de la actividad cognoscitiva.
- Son portadoras de las acciones y operaciones que propician la instrumentación del método y el uso de los medios.
- Provocan el movimiento del contenido.
- Permiten alcanzar el objetivo en un tiempo previsto.

Para el diseño de las tareas docentes se deben tener en cuenta una serie de requerimientos con los que estas cumplen:

- Presentan un nivel de aplicabilidad en la práctica, debido a que son asequibles para los estudiantes y le proporcionan conocimientos de la asignatura.
- Tienen un enfoque pedagógico y didáctico para ser aplicadas con eficiencia y funcionalidad.
- Responden a los requerimientos de la escuela actual y permiten transformar los modos de actuación.
- Tienen 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 podemos hacer mención:

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.

2.2 Propuesta de tareas docentes de Física que contribuyen a potenciar las relaciones interdisciplinarias con la asignatura Biología del cuerpo humano en décimo grado.

Para la elaboración de las tareas docentes, fue necesario tener en cuenta ejemplos y vivencias que poseen los estudiantes de la vida cotidiana y su interacción con la naturaleza, los cuales pueden ser explicados desde el punto de vista físico. Todo esto permite cierto desarrollo del aprendizaje que posteriormente se ve reflejado en la formación de conceptos una vez que el estudiante comienza a recibir la asignatura Física en octavo grado.

Es precisamente en el octavo grado donde el estudiante comienza a familiarizarse con los contenidos de la mecánica (cinemática, dinámica entre otros contenidos), que en la medida que avanza el curso profundizan hasta un nivel de reproducción con cierta aplicabilidad.

En décimo grado, se profundiza todo un aparato conceptual en la asignatura

Física para el tratamiento de la Cinemática y Dinámica entre otras, a partir de los conocimientos precedentes ya mencionados del octavo grado, lo cual constituye un sustento esencial para las tareas docentes que se proponen.

Para el diseño de las tareas docentes se escogió la Unidad: Fuerzas en la Naturaleza ya que los contenidos relacionados con las leyes del movimiento ofrecen posibilidades relacionarse de forma interdisciplinaria con:

1. Características principales de la estructura y la función del sistema osteomuscular.
2. Localización de los huesos y los músculos más importantes del cuerpo humano, así como sus funciones al conocer las fuerzas que actúan sobre ellos.

Estos elementos del conocimiento de la Biología del cuerpo humano fueron estudiados en las Unidades 3 y 5 de 9 grado: Regulación de las funciones y Protección. Sostén y Movimiento, lo cual permite que en la resolución de tareas interdisciplinarias de Física los estudiantes retomen estos elementos ya estudiados que además se sistematizarán en 11. grado en la Unidad 2: El Organismo como un Todo. Funciones Características, además de la experiencia de la vida cotidiana que adquieren los estudiantes en su actividad Física en el deporte

El nuevo sistema de tareas docentes que se propone en esta investigación, se encuentra en total correspondencia con los objetivos más trascendentales de la asignatura en el grado y el nivel, contribuye a potenciar las relaciones interdisciplinarias en la medida en que se revelan los nexos existentes entre los conocimientos y habilidades adquiridos en la asignatura Física, con contenidos de Biología a partir de fenómenos que tienen explicación desde el punto de vista físico por lo que sin dejar de ser tareas docentes de Física se hace necesario para vincular al alumno atleta con elementos biomecánicos, los cuales utilizará y empleará en su posterior desempeño.

Las tareas docentes se encuentran interrelacionadas entre sí, de manera que la obtención de la vía de solución de cada una de ellas incide directamente en la otra, según el grado de sistematización y profundización adecuados, lo cual permite el desarrollo de las habilidades teóricas que permiten operar con los diferentes componentes de las teorías Físicas, dando explicación a diversos fenómenos biológicos que ocurren en la naturaleza fundamentalmente los relacionados con el cuerpo humano que deben ser desarrolladas al establecer con claridad el nivel de complejidad, generalización y profundización con que se exigen los procedimientos en la solución de las tareas docentes, las cuales se encuentran estructuradas, a partir de una secuencia progresiva del nivel de complejidad

de las mismas, lo cual posibilita operar con los diferentes componentes de las teorías Físicas relacionadas con los contenidos de la Biología del cuerpo humano que deben ser desarrollados.

A continuación se presentan las tareas docentes elaboradas:

Tarea docente #1

Objetivo: Determinar el valor de la Tensión (T) Sobre las vértebras cervicales.

Durante una competencia de lucha olímpica (estilo libre) un atleta sufrió una lesión en una de las vértebras cervicales. Para la extensión de dichas vértebras y su rehabilitación al entrenamiento se utilizan tratamientos aproximadamente como se muestran en las figuras 1 y 2

Fig. 1

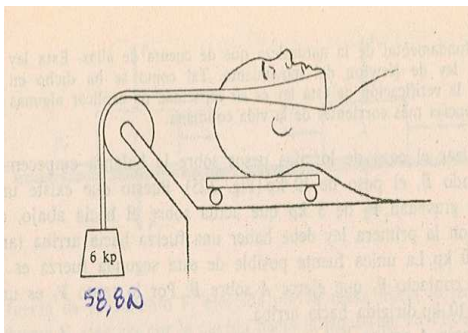
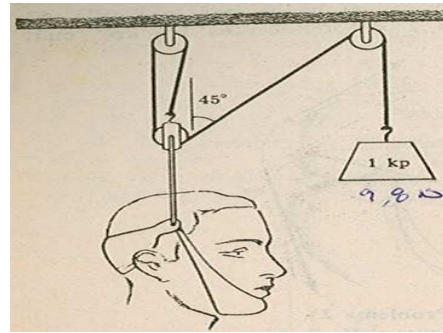
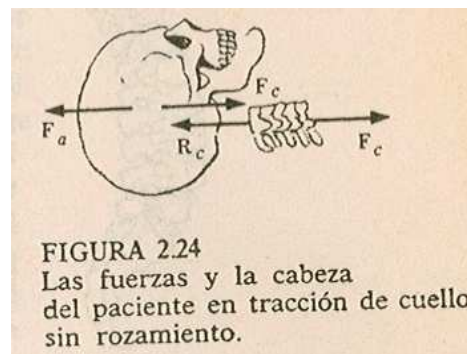
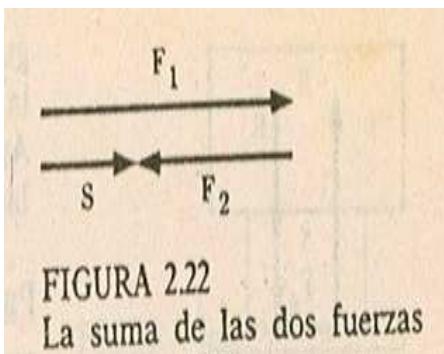


Fig. 2



Los dispositivos consisten en una fina correa conectada a una cuerda que pasa por la polea y tiene en su extremo un peso de 58.8 N. (La cabeza reposa sobre una plataforma móvil para eliminar el rozamiento entre la cabeza y la mesa.) La finalidad de este dispositivo es aplicar una tensión sobre las estructuras cervicales (las siete vértebras del cuello). (fig. 2.22, 2.24)



- a) Determine cuánto vale la tensión T ejercida sobre las vértebras del cuello del atleta en el dispositivo de tracción que muestra la figura.
- b) ¿Cómo podría el atleta evitar dicha lesión en las vértebras cervicales?

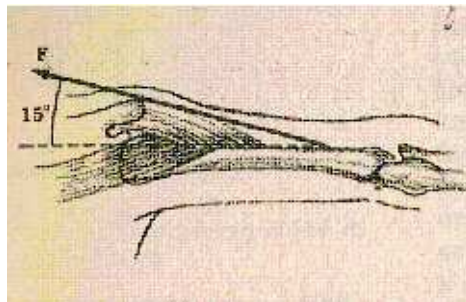
Tarea docente #2.

Objetivos:

- ❖ Representar a partir de la identificación correcta, las tres fuerzas que actúan durante la extensión de los brazos.
- ❖ Calcular el módulo de la fuerza superficial.

En el primer asalto de un combate un boxeador utilizó el golpe recto de izquierda. Durante la extensión de su brazo actúan tres fuerzas:

1. La fuerza muscular F_m ejercida por el músculo deltoides
2. La fuerza gravitacional F_g
3. La fuerza superficial F_s aplicada al húmero en la articulación.
 - a) Represente dichas fuerzas en la figura que se presenta a continuación.

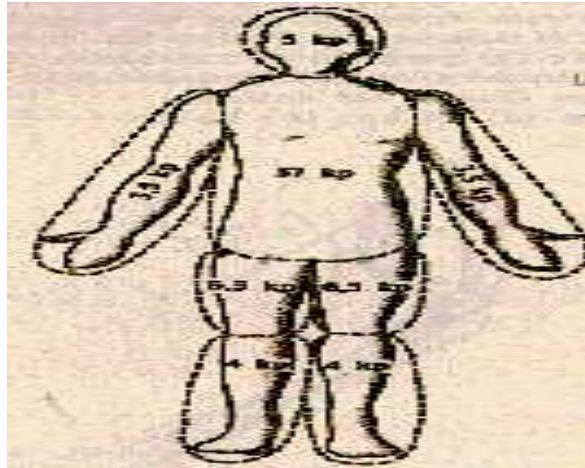


- b) Suponiendo que el brazo pesa 33.3 N y que el módulo de la fuerza muscular F_m sea 294 N , ¿cuál es el módulo y dirección de la fuerza superficial F_s ?
- c) ¿Cuál debe ser la fuerza superficial para que la suma de las tres fuerzas sea cero?

Tarea docente #3.

Objetivo: Representar y calcular las fuerzas que actúan sobre diferentes partes del cuerpo (Cabeza-cuello, brazo, tronco, articulaciones de la rodilla)

La figura representa un hombre de 686 N de pie con los pesos de diferentes partes de su cuerpo inclinado.



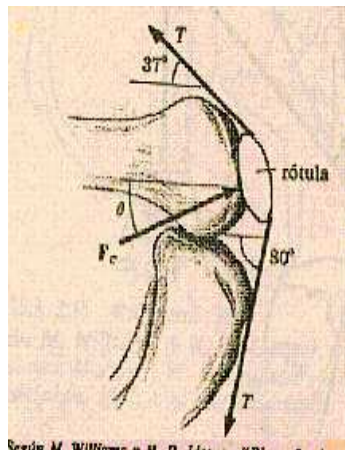
- Represente la fuerza de contacto que sostiene la cabeza y el cuello (esta se establece principalmente en la séptima vértebra cervical. Determine el módulo de dicha fuerza
- ¿Cuál es la fuerza que sostiene a un brazo? Representéla (Esta fuerza es ejercida por los músculo y ligamentos que abrazan la articulación del hombro.)
- ¿Cuál es la fuerza total que sostiene al tronco en las dos articulaciones de la cadera? (Si el hombre está de pie y derecho, alrededor de la mitad de esta fuerza se ejerce en cada articulación.)
- ¿Cuál es la fuerza de contacto total de las articulaciones de las rodillas?
- Si el hombre se apoya en un pie, ¿cuál es la fuerza de contacto de la articulación de la rodilla sobre la que está apoyado?
- ¿Cuál es la fuerza en la articulación de la rodilla que sostiene la pierna que no se apoya en el suelo?

Tarea docente #4

Objetivo: Representar gráficamente y calcular la fuerza que se ejerce entre el tendón del cuádriceps y la rodilla durante un ejercicio físico determinado, conociendo la tensión ejercida por el tendón.

La figura muestra la forma del tendón del cuádriceps al pasar por la rótula durante uno de los ejercicios fundamentales de la halterofilia: el arranque en la cuclilla profunda (donde existe una disminución máxima del ángulo de dicha articulación). Si la tensión T del tendón es 1372 N.

- ¿Cuál es el módulo de la fuerza?
- Represente la dirección de la fuerza de contacto F_c ejercida por el fémur sobre la rótula.



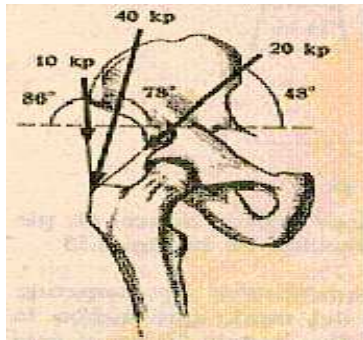
Tarea docente #5

Objetivos:

- ❖ Identificar los músculos de la articulación cadera-fémur.
- ❖ Representar en un esquema qué músculo ejerce cada una de estas fuerzas y calcular su valor.

A continuación se presenta el abductor de la cadera, que conecta la cadera al fémur. El uso de esta articulación es muy necesario en deportes de combates como el Karate Do para los ataques, fundamentalmente buscando golpes exactos en el cuerpo del oponente. Esta articulación consta de tres músculos independientes que actúan a diferentes ángulos. La figura muestra los resultados de medidas de la fuerza ejercida por separado por cada músculo.

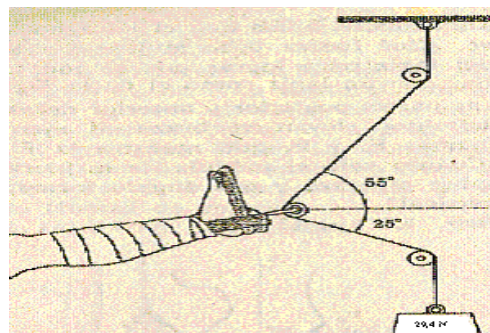
- Mencione cuales son estos tres músculos de los cuales consta dicha articulación.
- Identifique en la figura qué músculo ejerce cada una de las fuerzas que aparecen representadas.
- Halle la fuerza ejercida por los tres músculos juntos.



Tarea docente #6

Objetivo: Calcular la fuerza que ejerce un pie al sostener un mecanismo de tracción.

Durante el entrenamiento del deporte de atletismo en las modalidades de salto largo y salto alto, es frecuente que el atleta sufra una sobrecarga en los músculos del muslo y los gemelos. En estos casos se aplica un tratamiento como se muestra en la figura para lograr el estiramiento de los músculos tratados:

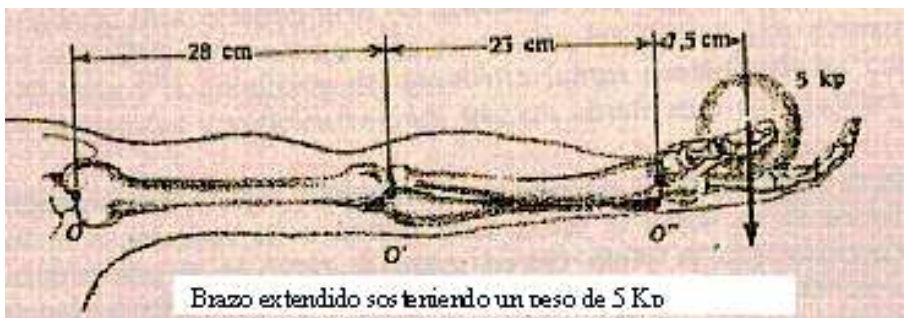


- ¿Qué medida debe tomar el atleta para evitar dicha lesión?
- ¿Halle qué fuerza ejerce sobre el pie el dispositivo de tracción?

Tarea docente #7

Objetivo: Calcular los momentos de fuerza presentes alrededor de la muñeca, codo y el hombro, a partir del sostenimiento de un objeto con cierto valor de peso.

La práctica de tiro con pistola, requiere que el atleta desarrolle los músculos del hombro, brazo y antebrazo de forma estática, para ello se realiza durante los entrenamientos ejercicios donde el atleta sostiene con su brazo extendido una bola de determinada masa como se muestra a continuación:



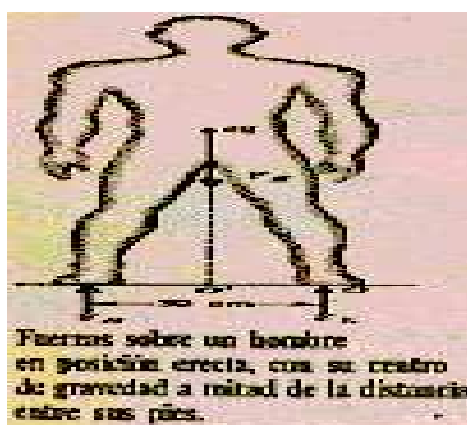
- ¿Qué músculo sería necesario desarrollar para la obtención de resultados relevantes en esta disciplina deportiva mediante esta practica?
- ¿Cuánto valen los momentos alrededor de la muñeca, el codo y el hombro cuando un atleta sostiene con el brazo extendido una bola cuyo peso es de 49 N

Tarea docente # 8

Objetivo: Calcular el valor de las fuerzas que actúan sobre los pies respectivamente al adoptar el hombre cierta posición.

La figura que se muestra a continuación representa una de las posiciones fundamentales del deporte Kárate Do donde el atleta busca un balance del peso con respecto a su posición. Su centro de gravedad se encuentra en la línea recta que pasa por el punto medio de la distancia entre sus pies, que es de 0.02 m.

- Halle las fuerzas que actúan sobre los pies izquierdo (F_i) y derecho (F_d) respectivamente, de un hombre de 803.6 N en esta posición.
- ¿Qué variabilidad tendría el peso de ambas piernas en las diferentes posiciones?



Ejemplo: Kiba Dashi 50 % - 50 %

Zenkutso Dashi 70 % y 30%.

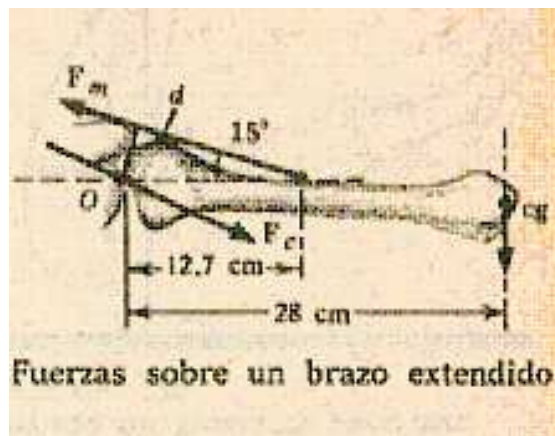
Fotos:



Tarea docente # 9

Objetivo: Representar la fuerza muscular que actúa sobre un brazo tendido cuando la mano de éste sostiene el valor de cierto peso a determinada distancia del hombro.

Durante el lanzamiento de la Jabalina es necesario que el atleta extienda su brazo como se muestra en la figura:



- a) Represente la fuerza muscular que actúa sobre un brazo extendido cuando la mano sujeta un peso de 49 N a una distancia de 0.585 m de la articulación del hombro. Determine el valor de dicha fuerza.

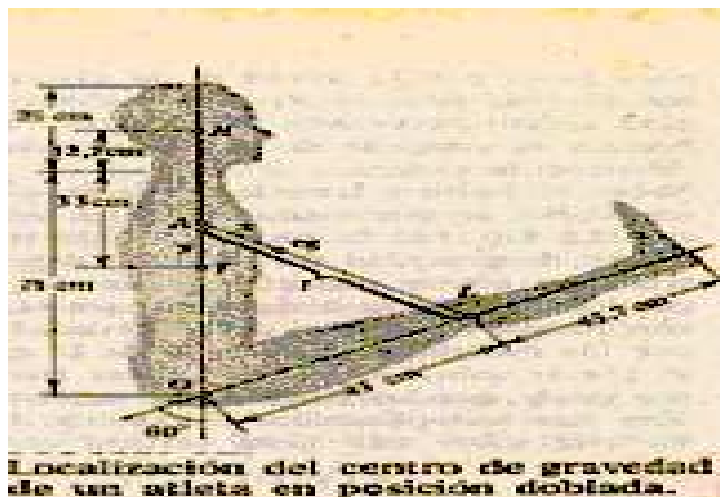
Tarea docente #10

Objetivo: Localizar el centro de gravedad humano en diferentes posiciones.

La figura que se muestra a continuación representa un gimnasta durante los ejercicios acrobáticos a manos libres.

- Investigue cuales son los valores normales para los pesos de la cabeza, tronco y piernas para un atleta de 1.85 m de altura y 88,2 N de peso.
- Localice el centro de gravedad del cuerpo (menos los brazos) del atleta en la posición que muestra la figura.
- Localice la posición de los centros de gravedad de la cabeza (punto H), tronco (punto T) y piernas (punto L).

Durante los ejercicios de cualquier evento de dicho deporte, el centro de gravedad del atleta cambia según el momento en que se encuentra dentro de ejercicio que se esta ejecutando.



2.3 Evaluación de las tareas docentes para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano desde las clases de Física de décimo grado 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 de pretest y postest.

Para la realización del pre- experimento se seleccionó intencionalmente como muestra, un grupo de décimo grado de la EIDE Provincial Lino Salabarría Pupo, este es un grupo promedio, consta con estudiantes transitando por los tres niveles de desempeño, siendo su profesora de Física la autora de esta investigación con 11 años de experiencia en este nivel de enseñanza.

En el trabajo se identifica como variable independiente las tareas docentes y como variable dependiente el nivel alcanzado por los estudiantes en la utilización de las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano.

Para la evaluación del nivel alcanzado por los estudiantes 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 por los estudiantes en la solución de tareas docentes, 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 (D1) se tuvieron en cuenta las operaciones a ejecutar por los estudiantes, se consideraron los indicadores siguientes:

Dimensiones	Indicadores
Cognitiva (D1)	Identificar los distintos tipos de fuerzas y sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico.
	Representar los distintos tipos de fuerzas y determinar la ecuación a utilizar que permita establecer una relación con el sistema osteoarticuladomuscular.
	Calcular diferentes tipos de fuerzas y vincular estos conocimientos con la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular.
Motivacional (D2)	Interés mostrado por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología de cuerpo humano.
	Participación activa y espontánea durante la realización de las tareas docentes.
	Cumplimiento de las tareas docentes orientadas para el estudio independiente.

La representación 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 ₁	1	D ₁₁	{A, M, B}
	2	D ₁₂	
	3	D ₁₃	
D ₂	1	D ₂₁	
	2	D ₂₂	
	3	D ₂₃	

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.			
Dimensión cognitiva	Escala		
	A	M	B
Indicador 1	Identifica los distintos tipos de fuerzas y sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico.	Identifica los distintos tipos de fuerzas, pero no sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico.	No identifica los tipos de fuerzas y sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico.
Indicador 2	Representa los distintos tipos de fuerzas y determina la ecuación a utilizar que le permita establecer una relación	Representa los distintos tipos de fuerzas pero no determina la ecuación a utilizar que le permita establecer una relación	No representa los distintos tipos de fuerzas

	con el sistema osteoarticuladomuscular	con el sistema osteoarticuladomuscular	
Indicador 3	Si calcula diferentes tipos de fuerzas y las vinculan la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular	Si calcula diferentes tipos de fuerzas, pero no las vinculan la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular	No calcula los diferentes tipos de fuerzas.
Dimensión motivacional	A	M	B
Indicador 1	Si siempre muestran Interés por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología de cuerpo humano.	Si solo en ocasiones muestran interés por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología de cuerpo humano.	Si nunca muestran Interés por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología de cuerpo humano.
Indicador 2	Si participan de forma activa y espontánea durante la realización de las tareas docentes.	Si solo en ocasiones participan de forma activa y espontánea durante la realización de las tareas docentes.	Si nunca Participan de forma activa y espontánea durante la realización de las tareas docentes.

Indicador 3	Si siempre cumplen con las tareas docentes orientadas para el estudio independiente.	Si solo en ocasiones cumplen con las tareas docentes orientadas para el estudio independiente.	Si nunca cumplen con las tareas docentes orientadas para el estudio independiente.
-------------	--	--	--

Medición de los indicadores

Para la medición de los indicadores de cada dimensión, se utilizaron distintos instrumentos que se especifican a continuación.

Procesamiento estadístico de los datos

Procesamiento estadístico de los datos

Estado inicial (pretest)

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

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

Tabla 4

Frecuencias absolutas y relativas de categorías por indicador.												
Cat.	Indicadores											
	1	2	3	4	5	6	Cat.	1	2	3	4	5
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
A	13	44,8	9	31,0	8	27,6	14	48,3	12	41,4	13	44,8
M	2	6,9	4	13,8	2	6,9	5	17,2	4	13,8	3	10,3
B	14	48,3	16	55,2	19	65,5	10	34,5	13	44,8	13	44,8

Juicios de valor sobre el nivel alcanzado por los estudiantes en la utilización de las relaciones interdisciplinarias.

Dimensión cognitiva:

Indicador 1: Identificar los distintos tipos de fuerzas y sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico.

Este indicador incluyó el diagnóstico de los estudiantes sobre los conocimientos que tienen para identificar los distintos tipos de fuerzas y sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico.

Los datos recopilados demostraron que de los 29 estudiantes que se les aplicó la prueba pedagógica de entrada, 13 (44,8 %), Identifican los distintos tipos de fuerzas y sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico, 2(6,9%) identifican los tipos de fuerzas, pero no sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico y 14 (48,3%) no identifican los tipos de fuerzas ni sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico

Indicador 2: Representar los distintos tipos de fuerzas y determinar la ecuación a utilizar que le permita establecer una relación con el sistema osteoarticuladomuscular.

Este indicador incluyó si los estudiantes eran capaces de representar los distintos tipos de fuerzas y determinar la ecuación a utilizar que les permitiera establecer una relación con el sistema osteoarticuladomuscular.

En este indicador se constató que solo 9 (31,0%), fueron capaces de representar los distintos tipos de fuerzas y determinar la ecuación a utilizar que les permitiera establecer una relación con el sistema osteoarticuladomuscular. 4 (13,8%) representaron los distintos tipos de fuerzas, pero no determinaron la ecuación a utilizar que les permitiera establecer una relación con el sistema osteoarticuladomuscular y 16 (55,2%) no fueron capaces de representar los distintos tipos de fuerzas, ni determinar la ecuación a utilizar que les permitiera establecer una relación con el sistema osteoarticuladomuscular.

Indicador 3: Calcular diferentes tipos de fuerzas y las vincularlas con la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular

Este indicador incluyó si los estudiantes calculan diferentes tipos de fuerzas y las vinculan con la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular. La valoración de este indicador permitió determinar que de los 29 estudiantes 8 (27,6%) calculan diferentes tipos de fuerzas y son capaces de

vincularlas con la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular, 2 (6,9%) calculan diferentes tipos de fuerzas, pero no son capaces de vincularlas con la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular y 19 (65,5) no son capaces de calcular diferentes tipos de fuerza por lo que les resulta imposible entonces vincularlas con estos conocimientos.

Los indicadores con mayores dificultades fueron:

- Representar los distintos tipos de fuerzas y determinar la ecuación a utilizar que le permita establecer una relación con el sistema osteoarticuladomuscular.
- ✚ Calcular diferentes tipos de fuerzas y vincularlas con la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular.

Dimensión motivacional:

Indicador 1: Interés por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología de cuerpo humano.

Este indicador incluyó, el interés que muestran los estudiantes por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología de cuerpo humano.

De la observación a clases se pudo constatar, que 14 (48,3%) mostraron Interés por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología de cuerpo humano, 5 (17,2%) mostraron interés por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología del cuerpo humano solo en ocasiones y 10 (34,5%) no mostraron interés por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología del cuerpo humano.

Indicador 2: Participación activa y espontánea durante la realización de las tareas docentes.

Este indicador evaluó, la participación activa y espontánea de los estudiantes durante la realización de las tareas docentes.

De los estudiantes muestreados 12 (41,4%) participaron de forma activa y espontánea durante la realización de las tareas docentes, 4 (13,8%) participaron de forma activa y espontánea durante la realización de la tareas docentes solo en ocasiones y 13 (44,8%)

no participaron de forma activa y espontánea durante la realización de las tareas docentes.

Indicador 3: Cumplimiento de las tareas docentes orientadas para el estudio independiente.

Este indicador tuvo en cuenta, el cumplimiento de las tareas docente orientadas para el estudio independiente.

El análisis de los resultados evidenció que sólo 13 (44,8%) cumplieron con la realización de las tareas docentes orientadas para el estudio independiente, 3 (10,3%) cumplieron con la realización de las tareas docentes orientadas para el estudio independiente solo en ocasiones y 13 (44,8 %) no cumplieron con la realización de las tareas docentes orientadas para el estudio independiente.

El análisis efectuado anteriormente a cada uno de los indicadores de la variable nivel alcanzado por los estudiantes en la utilización de las relaciones interdisciplinarias se pudo constatar que:

✚ Los indicadores con mayores dificultades fueron:

- Participación de forma activa y espontánea durante la realización de las tareas docentes.
- Cumplimiento de las tareas docentes orientadas para el estudio independiente.

Resultado final (postest)

Similar a lo realizado en el pretest, en la valoración del estado final del nivel alcanzado por los estudiantes en la utilización de las relaciones interdisciplinarias, se aplicó una prueba pedagógica de salida y la observación a clases. En el anexo 5 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	Cat.	1	2	3	4	5
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
A	26	89,7	24	82,8	21	72,4	24	82,8	24	82,8	23	79,3
M	2	6,9	2	6,9	4	13,8	4	13,8	4	13,8	4	13,8
B	1	3,4	3	10,3	4	13,8	1	3,4	1	3,4	2	6,9

Juicios de valor sobre el nivel alcanzado por los estudiantes en la utilización de las relaciones interdisciplinarias.

Dimensión cognitiva:

Indicador 1: Identificar los distintos tipos de fuerzas y sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico.

Los datos recopilados demostraron que de los 29 estudiantes que se les aplicó la prueba pedagógica de salida, 26 (89.7 %), identificaron los distintos tipos de fuerzas y sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico, 2(6,9%) identificaron los tipos de fuerzas, pero no sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico y 1 (3.4%) no fue capaz de identificar los tipos de fuerzas y las manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico.

Indicador 2: Representar los distintos tipos de fuerzas y determinar la ecuación a utilizar que le permita establecer una relación con el sistema osteoarticuladomuscular.

En este indicador se constató que 24 estudiantes (82,8 %), representan los distintos tipos de fuerza y determinan la ecuación a utilizar que le permite establecer una relación con el sistema osteoarticuladomuscular. 2 (6.9 %) representan los diferentes tipos de fuerza, pero no determinan la ecuación a utilizar y 3 (10.3 %) no fueron capaces de representar los diferentes tipos de fuerza.

Indicador 3: Calcular diferentes tipos de fuerzas y vincularlas con la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular.

La valoración de este indicador permitió determinar que de los 29 estudiantes 21 (72,4%) calculan diferentes tipos de fuerzas y las vinculan con la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular, 4 (13,8%) son capaces de calcular distintos tipos de fuerza, pero no de vincularlas con la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular

y solo 4 (13,8 %) no fueron capaces de calcular los distintos tipos de fuerza Los indicadores donde se alcanzaron menores resultados fueron:

- Representar los distintos tipos de fuerzas y determinar la ecuación a utilizar que le permita establecer una relación con el sistema osteoarticuladomuscular.

Calcular diferentes tipos de fuerzas y vincularlas con la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular

Dimensión motivacional:

Indicador 1: Interés mostrado por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología de cuerpo humano.

De la observación a clases se pudo constatar, que 24 (82,8%) mostraban interés por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología de cuerpo humano, 4 (13,8 %) mostraban interés solo en ocasiones y solo 1 (3,4%) no mostró interés por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología del cuerpo humano.

Indicador 2: Participación activa y espontánea durante la realización de las tareas docentes.

De los estudiantes muestreados 24 (82,8%) Si muestran participación activa y espontánea durante la realización de las tareas docentes, 4 (13,8%) Algunos muestran participación activa y espontánea durante la realización de la tareas docentes y 1 (3,4%) Ninguno muestra participación activa y espontánea durante la realización de las tareas docentes.

Indicador 3: Cumplimiento de las tareas docentes orientadas para el estudio independiente.

El análisis de los resultados evidenció que 23 (79.3 %) cumplían con las tareas docentes orientadas para el estudio independiente, 4 (13.8 %) cumplían con las tareas orientadas solo en ocasiones y 2 (6.9 %) no cumplían con la realización de las tareas docentes orientadas para el estudio independiente.

El análisis efectuado anteriormente a cada uno de los indicadores de la variable nivel alcanzado por los estudiantes en la identificación y el cálculo de los distintos tipos de fuerzas y las manifestaciones del hombre como un sistema biomecánico, permitió concluir que:

✚ El indicador donde se alcanza menor resultado fue:

- Cumplimiento de las tareas docentes orientadas para el estudio independiente.

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 comportaron 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 "Identificar los distintos tipos de fuerzas y sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico". (D ₁₁)				
	Etapa inicial		Etapa final	
Cat.	FA	%	FA	%
A	13	44,8	26	89,7
M	2	6,9	2	6,9
B	14	48,3	1	3,4

Gráfico del Indicador 1.

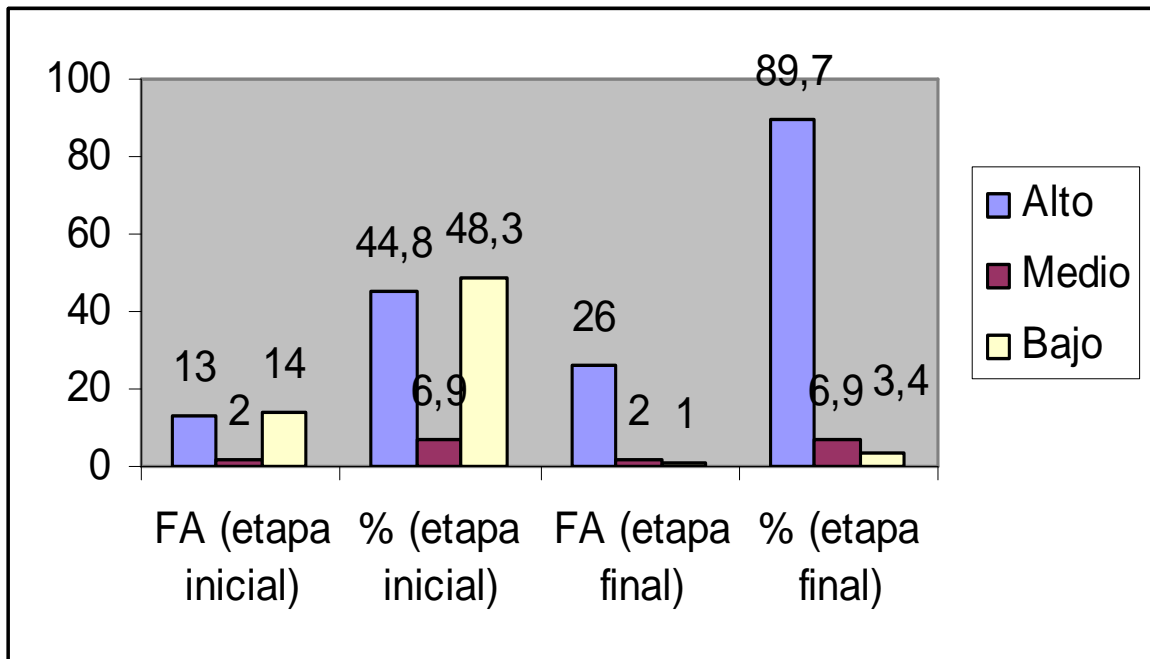


Tabla 7

Dimensión cognitiva según el indicador “Representar los distintos tipos de fuerzas y determinar la ecuación a utilizar que permita establecer una relación con el sistema osteoarticuladomuscular”. (D ₁₂)				
	Etapa inicial		Etapa final	
Cat.	FA	%	FA	%
A	9	31,0	24	82,8
M	4	13,8	2	6,9
B	16	55,2	3	10,3

Descripción de los porcentajes por categoría de la escala, dimensión 1 indicador 2.

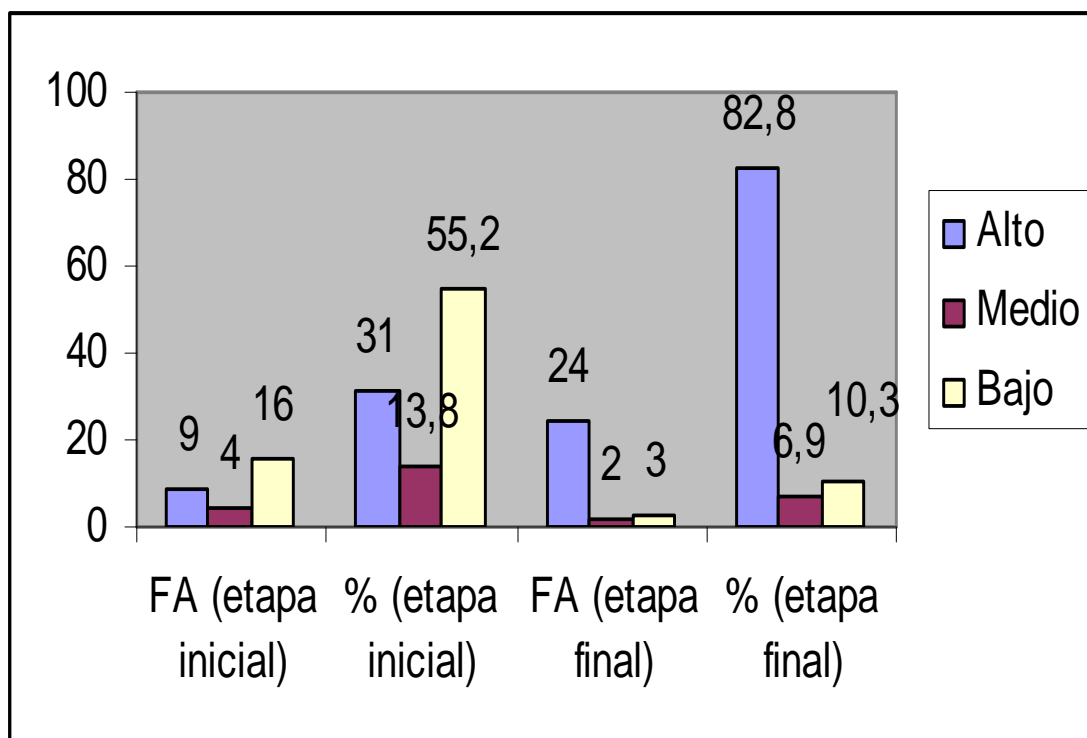


Tabla 8

Dimensión cognitiva según el indicador "Calcular diferentes tipos de fuerzas y vincularlas con la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular. " (D ₁₃)				
Cat.	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
A	8	27,6	23	79,3
M	2	6,9	2	6,9
B	19	65,5	4	13,8

Gráfico del Indicador 3.

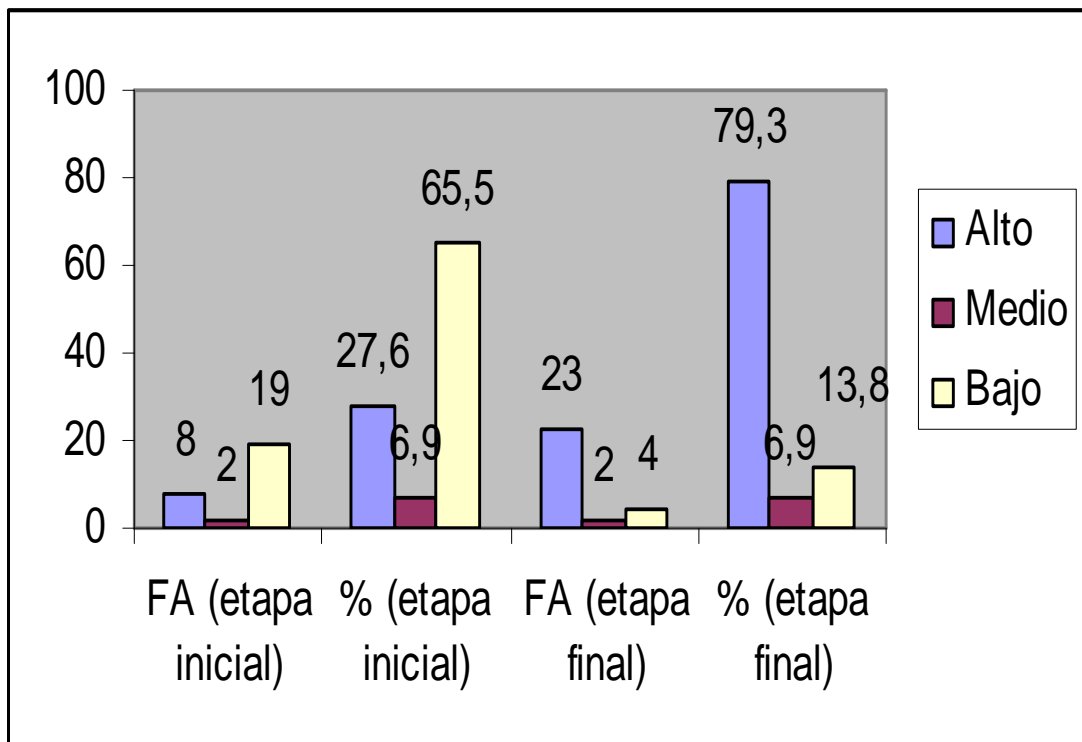


Tabla 9

Dimensión motivacional según el indicador "Interés por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología de cuerpo humano."(D ₂₁)				
	Etapa inicial		Etapa final	
Cat.	FA	%	FA	%
A	14	48,3	14	48,3
M	5	17,2	5	17,2
B	10	34,5	10	34,5

Descripción de los porcentajes por categorías de la escala, dimensión 2 indicador 1.

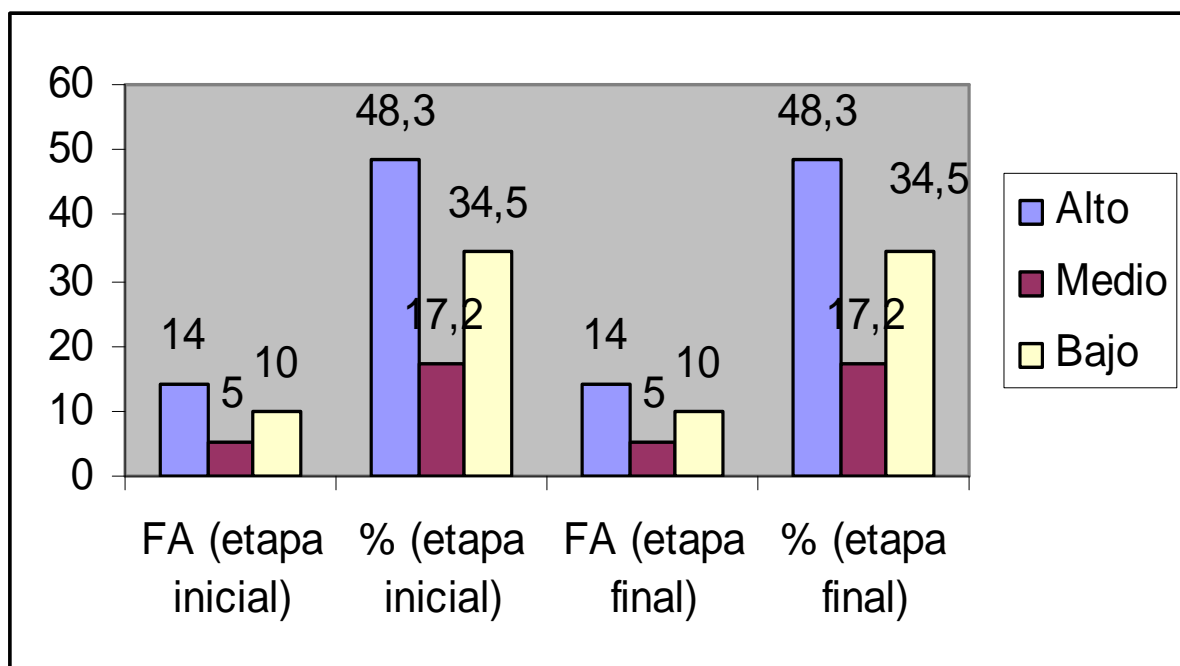


Tabla 10

Dimensión motivacional según el indicador " Participación activa y espontánea durante la realización de las tareas docentes". (D ₂₂)				
	Etapa inicial		Etapa final	
Cat.	FA	%	FA	%
A	12	41,4	12	41,4
M	14	48,3	14	48,3
B	13	44,8	13	44,8

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

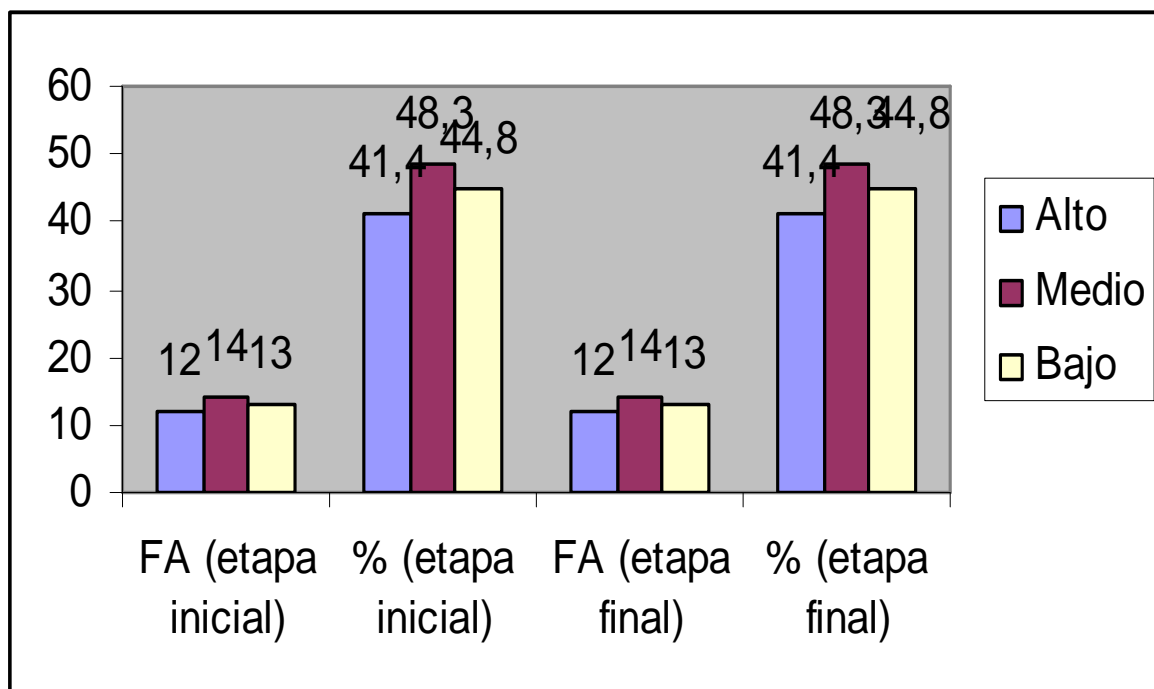
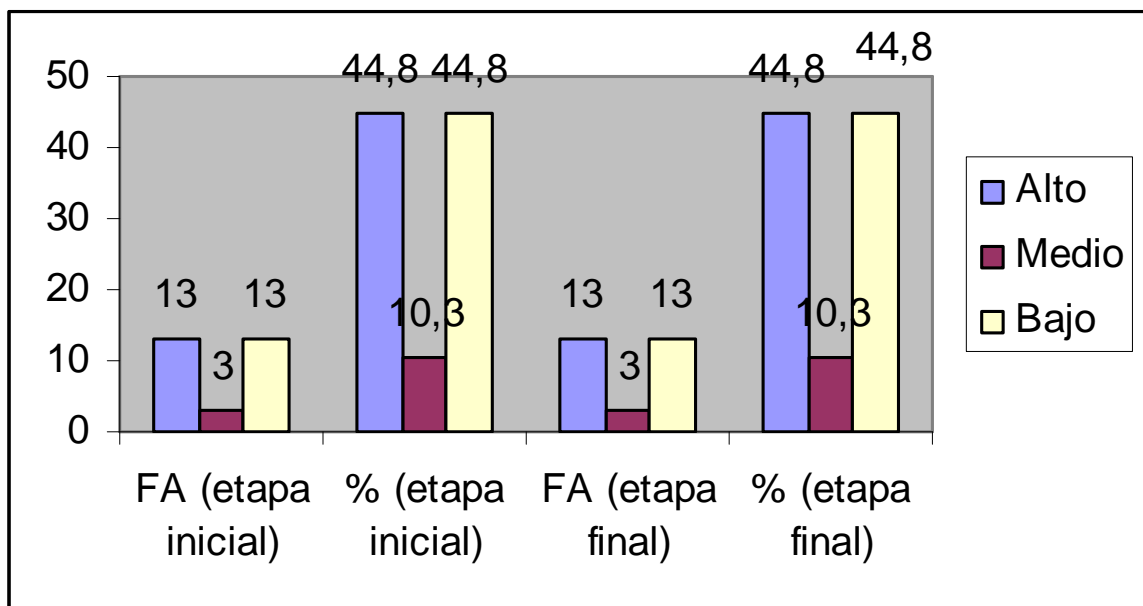


Tabla 11

Dimensión motivacional según el indicador "Cumplimiento de las tareas docentes orientadas para el estudio independiente". (D ₂₃)				
Cat.	Etapa inicial		Etapa final	
	FA	%	FA	%
A	13	44,8	13	44,8
M	3	10,3	3	10,3
B	13	44,8	13	44,8

Gráfico del Indicador 1.



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

El número de estudiantes que identifican los distintos tipos de fuerzas y sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico aumentó de un 44,8% a un 89,7%.

En la etapa inicial había dos estudiantes que identificaban los tipos de fuerzas, pero no sus manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico, se mantuvo en la etapa final (6,9%).

El número de estudiantes que no identifican los tipos de fuerzas y las manifestaciones en el hombre como un sistema biomecánico disminuyó de un 48,3% a un 3,4%.

El número de estudiantes que representan los distintos tipos de fuerza y determinan la ecuación a utilizar que le permite establecer una relación con el sistema osteoarticuladomuscular aumentó de un 31,0% a un 82,8%.

El 13,8 % de los estudiantes representaban los distintos tipos de fuerza, pero no determinaban la ecuación a utilizar permita establecer una relación con el sistema osteoarticuladomuscular, esta cifra se redujo a un 6,9 %.

En la primera etapa del pre- experimento el 55,2% de los estudiantes no Representa los distintos tipos de fuerzas, reduciéndose a un 10,3%.

En la etapa inicial solo calculaban diferentes tipos de fuerza y las vinculan con el funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular el 27,6% de los estudiantes y esta cifra aumentó a un 79,3%.

El 6,9 % de los estudiantes calculaban diferentes tipos de fuerza, pero no eran capaces de vincularlas con el funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular, este por ciento se mantuvo al concluir el pre- experimento.

El 65,5% de los estudiantes no eran capaces de calcular diferentes tipos de fuerza y se redujo a un 13,8%.

Por otra parte, es de significar, que en la etapa inicial no mostraban interés por conocer las relaciones interdisciplinarias entre la Física y la Biología de cuerpo humano el 48,3% de los estudiantes, aumentando a un 82,8 %; el 17,2% mostraba interés en ocasiones, bajando a un 13,8%, el 34,5 % de los estudiantes no mostró interés en conocer estas relaciones y al concluir el pre- experimento sólo no mostró interés el 3,4%.

Al comenzar el estudio, los datos recopilados revelaron que el 41,4% de los estudiantes participaban de forma activa y espontánea durante la realización de las tareas, aumentando a un 82,8%; el 48,3% participaba de forma activa y espontánea en ocasiones, bajando a un 13,8% y el 44,8% nunca participaba de forma activa y espontánea y esta cifra se redujo a 3,4%.

El análisis realizado de los datos permitió constatar que al comienzo del pre-experimento el 44,8% de los estudiantes siempre cumplían con las tareas docentes orientadas para el estudio independiente, aumentando a un 79,3%; el 10,3% de los estudiantes solo en ocasiones cumplían con las tareas docentes orientadas para el estudio independiente y este por ciento aumentó a 13,8; el 44,8 % de los estudiantes nunca cumplían con las tareas docentes orientadas para el estudio independiente, disminuyendo a un 3,4%.

Conclusiones:

La autora de la tesis arriba a las conclusiones siguientes:

- ✚ La caracterización teórica realizada en el marco de este trabajo permitió a la autora sustentar teóricamente la elaboración de tareas docentes para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano desde las clases de Física de décimo grado.
- ✚ Se pudo constatar, mediante los métodos e instrumentos aplicados para conocer el estado inicial del problema, que existen limitaciones en las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano desde las clases de Física de décimo grado.
- ✚ Para potenciar las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano desde las clases de Física de décimo grado, se considera necesario proponer tareas docentes que se caracterizan por estar en total correspondencia con los objetivos más trascendentales de la asignatura en el grado y el nivel, contribuir a potenciar las relaciones interdisciplinarias en la medida en que se revelan los nexos existentes entre los conocimientos y habilidades adquiridos en la asignatura Física, con contenidos de Biología a partir de fenómenos que tienen explicación desde el punto de vista físico.
- ✚ Con la realización del pre- experimento se pudo constatar que las tareas docentes elaboradas contribuyen a potenciar las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano desde las clases de Física de décimo grado.

Recomendaciones:

Continuar profundizando en el tema de investigación con énfasis en los indicadores más afectados durante la realización del pre- experimento:

- Representar los distintos tipos de fuerzas y determinar la ecuación a utilizar que le permita establecer una relación con el sistema osteoarticuladomuscular.
- Calcular diferentes tipos de fuerzas y vincularlas con la estructura y funcionamiento dinámico del sistema osteoarticuladomuscular.

Bibliografía.

1. Alonso Onega Hilda.- Apuntes sobre las investigaciones interdisciplinarias. En Revista Cubana de Educación Superior. Vol 14, no. 2 1994 pág. 130.
2. Álvarez de Zayas, Carlos. La escuela en la vida, 1999. Edit. Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, Cuba.
3. Alvarez Marta.- Potenciar las relaciones interdisciplinarias en los ISP. Ponencia presentada en Pedagogía 99.
4. Amador Martínez, Amelia y otros. El adolescente cubano una aproximación al estudio de su personalidad, 1995. Edit. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, Cuba.
5. Avendaño Olivera Rita, Labarrere Sarduy, Alberto. Sabes enseñar a clasificar y comparar. Edit. P. Y Educación 1989 pag. 9-16
6. Blanco Guillermo.- Universidad e Integración del saber, en Revista Docencia.Vol.6 no.6. Dic. 31 de 1977. Publicado por la universidad Autónoma de Guadalajara pág. 13.
7. Bruno Wilms.- Didáctica de la actividad científica en el marco de una disciplina e interdisciplinariedad en las condiciones de unidad de la enseñanza y la investigación en los CES en Revista La Educación Superior Contemporánea 2
8. Cabrera Alcántara y Adorna Carmenate.- Alternativa para la aplicación de las relaciones interdisciplinarias en Química y Geografía. Trabajo de Diploma ISPEJV, 1998.
9. Castro Ruz Fidel. Discurso pronunciado en la graduación del Destacamento Pedagógico Universitario Manuel Ascunce Doménech. Julio, 1981.
10. Fdez. Pérez M. Las tareas de la profesión de enseñar. Siglo veintiuno de

España. Editores SA 1994, pag.167.

- 11.Fiallo J.: Las relaciones intermaterias y su relación con la educación en valores. Revista Desafío Escolar Año 2, Vol 9. Oct-Dic 99. México.
- 12.Fiallo J.: Las relaciones intermaterias: una vía para incrementar la calidad de la educación. Edit. Pueblo y Educación. Cuba.1996.
- 13.Hernández mujica, J y otros. 1997.Biología 3 Noveno Grado. La Habana. Edit. Pueblo y Educación.
- 14.Klinberg, Lothear. Introducción a la Didáctica General, 1972. Edit. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. Cuba.
- 15.Labarrere Reyes, Guillermina, 1999. Pedagogía. Edit. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. Cuba.
- 16.Mañalich Suárez Rosario.- Interdisciplinariedad y didáctica. En Revista Educación no. 94 Mayo- Agosto 1998 pág. 5 - 8. (54) 1986.
- 17.Martí José,: Obras Completas, tomo 8, pag. 285
- 18.Martí José.: Obras Completas, tomo 8, pag. 281
- 19.Martínez Leyva Carlos.- La noción de Interdisciplinariedad en el programa de formación docente del CISE en Revista Perfiles Educativos. Enero- Junio 1989, no. 43-44.
- 20.Maura González, Viviana y otros. 1995. Psicología para Educadores. Edit. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. Cuba.
- 21.MINED. Programa de Física de décimo grado, 2004. Ciudad de La Habana. Cuba.
- 22.Modelo de Preuniversitario. Documento del ICCP. Proyecto Escuela. Impresión Ligera, 1998, Cuba.
- 23.Palos Rodríguez, José.: Educar para el futuro: temas transversales del curriculum. Edit. Desclée De Brouwer. Bilbao. España. 1998.
- 24.Panza Margarita.- Notas sobre planes de estudio y relaciones

- disciplinarias en el currículo, En Revista Perfiles Educativos no. 36 ,
25. Perera Fernando.- Diseño curricular de la Física estableciendo relaciones interdisciplinarias con la Biología. Informe de Investigación ISPEJV, 1998.
 26. Pérez Pantaleón Guillermo. ¿Cómo lograr la articulación entre asignaturas diferentes? Ponencia III Taller Internacional sobre la enseñanza. CEPES, 1996.
 27. Petrovski, A. V.: Psicología General. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. 1978
 28. Piaget Jean. A dónde va la Educación. Pág. 104 (Barcelona Editorial Taide, S.A. (1974)
 29. Portela Falgueras, R.J y otros. 2001. Biología 4 Décimo Grado: parte I. La Habana. Edit. Pueblo y Educación.
 30. Portela Falgueras, R.J y otros. 2005. Biología 4 Onceno Grado: parte II. La Habana. Edit. Pueblo y Educación.
 31. Rizo Cabrera, Celia y Luis Campistrus. Didáctica y Solución de Problemas. Congreso Internacional de Didáctica de Las Ciencias, 2002.
 32. Rodríguez Palacios Alvarina.- Consideraciones teóricas metodológicas sobre el principio de la relación intermateria a través de nexos conceptuales. En Revista Cubana de Educación Superior. Vol V no.1, 1985 pág.95-107
 33. Rudolf Fritz, Oberleher, 1980. Orientaciones Metodológicas octavo grado. Edit. Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. Cuba.
 34. Zilberstein Toruncha, J y otros. 1991. Biología 5 12. Grado. La Habana. Edit. Pueblo y Educación.

Anexo 1: Encuesta a profesores.

La presente encuesta forma parte de una investigación acerca de las relaciones interdisciplinarias entre la asignatura Física de décimo grado y la Biología del cuerpo humano , por este motivo solicitamos su cooperación con la mayor seriedad.

1. Considera usted que en los objetivos y contenidos de la asignatura Física de décimo grado, existan posibilidades de potenciar las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano.

___ si ___ no ___ no sé.

a) Cite ejemplos.

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

___ si ___ no ___ nose.

3. Realiza usted conscientemente en sus clases, tareas que posibiliten potenciar las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano.

___ 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 actividad>

___ si ___ no ___ nose.

a) Por qué?

7. ¿Considera usted que las tareas propuestas en el texto para el estudio de las interacciones en la naturaleza, contribuyen a potenciar las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano?

Anexo 2: Encuesta a estudiantes

La presente encuesta forma parte de una investigación acerca de las relaciones interdisciplinarias entre la asignatura Física de décimo grado y la Biología del cuerpo humano, por este motivo solicitamos su cooperación con la mayor seriedad.

1. Considera que existe relación entre algunos contenidos de la asignatura Física y la Biología del cuerpo humano.

___ si ___ no.

a) ¿Cuáles?

2. La resolución de algunas tareas de Física le ha permitido aplicar conocimientos sobre la biología del cuerpo humano ?

----- si ---- no

a) Cuáles.

3. ¿Existe algún otro conocimiento adquirido en las clases de Biología o en la experiencia diaria como alumno atleta que haya podido aplicar en las clases de Física?

----- si ---- no

b) Cuáles.

Anexo 3: Guía de observación a clases.

Objetivo: Constatar como mediante las clases de Física de décimo grado se potencian las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano.

Tiempo de observación:

Tema o asunto a tratar:

Aspectos a observar:

1. En la clase observada el profesor potencia las relaciones interdisciplinarias con la Biología del cuerpo humano.

Si ___ No ___ En ocasiones ____

2. En caso de potenciar las relaciones interdisciplinarias:

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

3. En las tareas concebidas para el estudio independiente se tienen en cuenta las relaciones interdisciplinarias.

Anexo 4. Prueba pedagógica de entrada.

Objetivos:

1. Identificar las fuerzas que actúan durante el movimiento de los músculos
2. Calcular el valor de la fuerza que provoca los procesos antes mencionados tanto en los músculos como el resorte.

Como conoces los múltiples movimientos que usted, como atleta realiza en sus actividades deportivas diarias, son posibles debido a contracciones y relajaciones de los músculos, y estos órganos funcionan en estrecha relación con los huesos, en los que aparecen insertados los tendones. Todo este conjunto posibilita el movimiento de muchas articulaciones que hay en nuestro cuerpo.

1 De la anterior afirmación analice y responda:

- a) ¿Qué tipo de fuerza de la que usted conoce se pone manifiesto durante el movimiento de los músculos (contracción o relajación)?
- b) Considerando que los músculos constituyen la parte activa del sistema osteomuscular y estableciendo una comparación con el principio de funcionamiento de un resorte (deformación), ¿Cómo calcular el valor de la fuerza que provoca los procesos antes mencionados tanto en los músculos como el resorte?
- c) Considerando un muelle suspendido de una barra y colgando verticalmente a lo largo de una regla. Cuando se engancha en el extremo inferior del muelle un peso de 9,8 N, el muelle se alarga una distancia de 0,075 m, o sea, el doble que en el caso anterior. Determina la fuerza del muelle.

Anexo 5. Prueba pedagógica de salida.

Objetivos:

1- Identificar la fuerza muscular y explique como se pone de manifiesto la Ley de acción y reacción.

2- Calcular el valor de la fuerza F en el músculo deltoide.

El hombre constituye un sistema biomecánico y como tal su sistema osteomuscular realiza diversas funciones como por ejemplo: protege diferentes órganos del cuerpo, intervienen en el sostén y posibilita movimientos de muchas articulaciones. En el funcionamiento de este sistema intervienen diferentes fuerzas.

a) Haciendo referencia a la fuerza muscular específicamente explique como se pone de manifiesto la ley de acción y reacción (tercera Ley de Newton) en los huesos y los músculos.

b) Dada la siguiente situación :

La figura muestra la fuerza F ejercida por el músculo deltoide sobre el húmero cuando el brazo se mantiene en posición horizontal.

1 Proponga métodos de solución para conocer el modelo de la fuerza F implicada en sus dos funciones (sostener y estabilizar).

c) Seleccione uno de los métodos propuesto por usted y obtenga el valor de dicha fuerza F .

