ATLANTE
Cuadernos de Educación y Desarrollo (2ª Época)
ISSN 1989-4155
https://doi.org/10.51896/atlante
ATLANTE. CUADERNOS DE EDUCACIÓN Y DESARROLLO
latindex IDEAS EconPapers Dialnet MIAR ÍnDICEs CSIC

EL ENFOQUE INVESTIGATIVO EN EL PROCESO DE FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESOR DE FÍSICA

Autores:
***MsC. Jorge Luis Valle Álvarez.**
Profesor Auxiliar del departamento Física-Matemática de la Universidad José Martí Pérez. Sancti Spíritus, Cuba. jvalle@uniss.edu.cu
****MsC. Yini Santiesteban Ruiz.**
Profesora Auxiliar del departamento Física-Matemática de la Universidad José Martí Pérez. Sancti Spíritus, Cuba. ysantiesteban@uniss.edu.cu

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:
Jorge Luis Valle Álvarez y Yini Santiesteban Ruiz: "El enfoque investigativo en el proceso de formación inicial del profesor de física", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (enero 2021). En línea:

https://www.eumed.net/es/revistas/atlante/2021-enero/formacion-profesor-fisica

RESUMEN

El presente artículo es fruto del trabajo científico metodológico de los autores relacionado con el enfoque investigativo en el proceso de formación inicial del profesor de Física y tiene como objetivo proponer tareas docentes orientadas a favorecer un enfoque investigativo en su resolución, de manera que contribuyan a una actividad mental productiva en el proceso de formación inicial de los estudiantes, en la medida que se ilustra el modo de actuar ante la solución de problemas, al aproximar el proceso de enseñanza- aprendizaje a la forma de trabajo correspondiente a la ciencia y propiciar, el uso de las tecnologías, el planteamiento de problemas e hipótesis, el acotamiento de situaciones abiertas, el trabajo en equipo, la búsqueda bibliográfica y la elaboración y defensa de pequeños trabajos investigativos. Para la elaboración de la propuesta se toma como ejemplo el Tema: Trabajo y Energía. Ley de Conservación de la Energía Mecánica correspondiente a la asignatura Física General I que se imparte en el segundo año de la carrera Licenciatura en Educación Física y fueron utilizados métodos propios de la investigación pedagógica como el analítico-sintético, el inductivo-deductivo y la revisión documental; los que permitieron precisar los elementos teóricos y metodológicos más significativos sobre el tema y realizar la propuesta de tareas docentes como solución al problema identificado.

Palabras clave: Formación inicial-enseñanza de la Física-enfoque investigativo-trabajo y energía- tareas docentes.

Recibido: 10/02/2020 Corregido: 09/02/2021 Publicado: 18/02/2021

THE RESEARCH FOCUS ON THE INITIAL PHYSICS TEACHER TRAINING PROCESS

ABSTRACT

This article is the result of a methodological scientific work of the authors related to research focussing in the teaching learning process, for the initial formative process of teachers of Physics and has as objective to propose educational tasks to enhance research approach while giving solution to each task, to contribute developing mental productive activity in the formative process of the students, through the illustration of some performances act while giving solution to problems, when facing the teaching process, and doing corresponding work in the science and propitiate, the use of the technologies, the statement of problems and hypothesis, the analyzing open situations, the team work, the bibliographical search and the drafting and presentation of investigative works in children. For the presentation of the proposal an example is given of topic 5: Mechanical Laws corresponding to the conservation of energy and belongs to general physics I and were proper methods of pedagogical research are applied such as the analytics, synthetic, the inductive, deductive and the documentary revision; which permitted specify the theoretical and more significant methodological elements on the topic and to carry out the proposal of educational tasks as solution to the identified problem.

Keywords: Initial formation-Physics teaching-research approach-work and energy-teaching tasks.

INTRODUCCIÓN:

Cuba enfrenta nuevos y mayores retos cada día, entre ellos la de formar ciudadanos capaces de procesar el caudal de información actual así como comprender y actuar conscientemente en la solución de los problemas en la llamada sociedad del conocimiento. Esto requiere un alto grado de habilidades investigativas como la observación, la obtención de información, la planificación de la misma, la solución de problemas y la comunicación de resultados entre otras, que como procedimientos generales, le permitan profundizar en el conocimiento de la realidad y determinar sus características, establecer sus nexos, sus regularidades, es decir, poder conocer y fundamentar lo válido o no de sus productos.

Es tal la importancia de la investigación en el proceso de enseñanza- aprendizaje, que en la Declaración mundial de la UNESCO sobre la Educación Superior en el siglo XXI (1998), en el apartado Misiones y funciones se plantea la necesidad de:

- Promover, generar y difundir conocimientos por medio de la investigación y proporcionar las competencias técnicas adecuadas para contribuir al desarrollo cultural, social y económico de las sociedades, desarrollando la investigación científica y tecnológica (Artículo 1 c).
- El progreso del conocimiento mediante la investigación es una función esencial de todos los sistemas de educación superior. Deberían fomentarse y reforzarse la innovación, la

interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en los programas, fundando las orientaciones a largo plazo en los objetivos y necesidades sociales y culturales. (Artículo 5 a).

- Se debería incrementar la investigación en todas las disciplinas, el fomento de las capacidades de investigación en los establecimientos de enseñanza superior,.., (Artículo 5 c).

Exigencias que condicionan organizar el proceso de enseñanza- aprendizaje sobre la base de un sistema de tareas que gradualmente favorezca el desarrollo de habilidades, métodos y procedimientos de la investigación, que permita que los estudiantes en su futuro desempeño, como profesionales, puedan cumplir una de sus funciones fundamentales en la docencia; la Investigación- superación, integrada por tareas encaminadas al análisis crítico, la problematización y la reconstrucción de la teoría y la práctica educacional en los diferentes contextos de actuación.

Consideramos que, la investigación busca el conocimiento de la verdad (...) “la investigación es un proceso creador mediante el cual la inteligencia humana busca nuevos valores. Su fin es enriquecer los distintos conocimientos del hombre, provocando acontecimientos que le hablan del por qué de las cosas, penetrando en el fondo de ellas con mentalidad exploradora de nuevos conocimientos” (Cegarra, 2004: 41).

Asimismo, Besth, J.W, citado por Tamayo (2004:38) resalta: “Consideramos la investigación como el proceso más formal, sistemático e intensivo de llevar a cabo el método científico del análisis...”

Por otra parte, la formación de un profesional no puede estar ajena a los nuevos descubrimientos científicos y a lo que estos significan en cuanto a volumen de información y utilidad que reportan a la humanidad, pero tampoco a los cambios económicos y sociales que se producen, que están trayendo como consecuencia transformaciones en los valores que tradicionalmente se formaban en la sociedad.

En este nivel de educación se revelan potencialidades para la implementación del proceso de enseñanza-aprendizaje como investigación dirigida, lo cual constituye una premisa y exigencia de los procesos formativos que aspiren a un desarrollo pleno de las potencialidades de los futuros profesionales y su preparación para comprender la complejidad del mundo.

Las características pisco-pedagógicas de los estudiantes en el proceso de formación inicial les permiten asumir tareas con mayor complejidad, y lograr niveles de aprendizaje con un grado superior de independencia, creatividad y autonomía, que se corresponden con el desarrollo y madurez intelectual que van alcanzando en esta edad. Estas son premisas que favorecen el enfoque investigativo en el proceso de enseñanza de la Física en este nivel y están condicionados por los aspectos siguientes:

- Potencialidades psicosociales de los estudiantes para asumir retos, resolver problemas inquisitivos, favoreciendo en este proceso, la motivación por el estudio y el desarrollo progresivo de una cultura general integral.

- Necesidad de preparar a los estudiantes para la apropiación autónoma y creadora del conocimiento, desarrollando modos de actuación, relacionados con su enfoque profesional.
- La colosal implicación de la ciencia y la tecnología en la situación del mundo, la sociedad y en la vida del ciudadano común.
- Increíble nivel de prontitud y actualidad en búsqueda, acceso, divulgación y comunicación del conocimiento en todos los ámbitos del desarrollo de la ciencia y la tecnología en la sociedad, por diferentes recursos con el uso creciente de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC), que favorece una orientación socio cultural de la enseñanza de las ciencias.
- La acumulación exponencial del volumen de información científico- técnica, dificultando por un lado la imposibilidad de transmisión de toda la información a través de los procesos educativos tradicionales al estudiante y por otro lado la dificultad que este presenta por la cantidad colosal de posibles fuentes de información y la concreción en las repuestas a las problemáticas planteadas en el estudio de los contenidos

Como se puede apreciar en la actualidad la ciencia, y en particular la Física, devienen como una actividad sociocultural, con profundas repercusiones en el desarrollo de la humanidad, razones por las cuales esta ha de ser enseñada y aprendida aproximándonos a sus métodos y estilo de trabajo y como tal, destacando en este proceso los aspectos esenciales de la actividad investigadora contemporánea.

No obstante a los esfuerzos para implementar estas transformaciones, aún persisten vestigios de la enseñanza tradicional por la forma mecánica y repetitiva en que esta se organiza y trae como consecuencia la apatía y la desmotivación por aprender los contenidos de las asignaturas, especialmente las ciencias y entre ellas la Física.

Muchos de los elementos expuestos anteriormente son causas de que en los alumnos exista una tendencia a reproducir conocimientos y no a razonar sus respuestas, sin un análisis preliminar de la situación planteada (Zilberstein y Silvestre, 2000; Solís y Zilberstein, 2005; Olmedo, 2009) es pobre la gestión del conocimiento y la búsqueda y apropiación de procedimientos para aprender y planificar sus acciones (Rico et al, 2004), demostrando poco desarrollo del pensamiento lógico (Labarrere, 1996); razones que limitan la generalización y aplicación de los conocimientos así como la reflexión crítica y autocrítica de lo que aprenden.

La enseñanza "ha girado tradicionalmente en torno de una enseñanza desagregada o disciplinaria del saber científico, instrucción enciclopedista, un aprendizaje memorístico de conocimientos atomizados, datos fragmentarios e informaciones puntuales, con una comprensión de la ciencia descontextualizada del mundo cotidiano y de la vida social" (Albertini et al., 2005: 46).

A partir de este panorama, se hace indispensable una transformación en las prácticas de enseñanza de las ciencias, que estén orientadas a asignar a los alumnos un rol mucho más protagónico, donde el aprendizaje es entendido como un proceso activo en el cual la

exploración, la reflexión y la resolución de problemas ocupan lugares centrales (Devés, 2004).Para lograr estas aspiraciones, el alumno necesita estar motivado hacia el estudio, a partir del tratamiento de situaciones cualitativas relacionadas con los contenidos, que le sean interesantes, que desarrollen su curiosidad, y condicionen que este realice las búsquedas necesarias para investigarlas, que trate de comprenderlas y relacionarlas con los contenidos estudiados a partir de la información recopilada, que pueda describir, explicar, argumentar las situaciones tratadas y como pretensión máxima que pueda elaborar problemas de diferentes complejidad, involucrando los contenidos físicos para darles repuestas.

Algunas insuficiencias en el PEAF en las condiciones actuales, donde se cuenta con nuevos medios de enseñanza y muchos relacionados con el uso de las TIC, que revela la práctica pedagógica con relación al enfoque investigativo en el estudio de esta asignatura, según el criterio de los autores son:

- Relacionar los fenómenos naturales y situaciones prácticas de la realidad cotidiana en el tratamiento de los contenidos físicos.
- Argumentar la importancia en la ciencia, la técnica y en la sociedad el estudio de los temas estudiados.
- Modelar cualitativamente las situaciones planteadas en el estudio de los contenidos y favorecer la interpretación de las magnitudes significativas que caracterizan estos.
- Predecir sobre las posibles interrelaciones y comportamiento de las magnitudes que se estudian en este contenido.
- Poca comprensión de las ecuaciones, conceptos, y leyes que se estudian.

Se ha podido constatar que las dificultades antes señaladas son originadas fundamentalmente por las causas siguientes:

- No se desarrolla a profundidad un tratamiento cualitativo de las situaciones planteadas antes de tratar de resolverlas, razón que dificulta la modelación física de estas que conduce a deficiencias de transferencia del lenguaje textual al algebraico o viceversa.
- Insuficiencias en la comprensión de las propiedades que se estudian en la situación propuesta y por consiguiente, se dificulta definir qué magnitudes se relacionan con la problemática a resolver.
- Pobre interpretación y transferencia en la representación de los fenómenos estudiados, por ejemplo; desde un comportamiento analítico a gráfico o tabular o viceversa
- Es insuficiente la orientación de tareas que requieran la búsqueda de información tanto en la bibliografía básica, complementaria, o de consulta o de otras fuentes actualizadas.

Son todas estas evidencias las que han permitido plantear como objetivo del presente artículo: proponer tareas docentes orientadas a favorecer un enfoque investigativo en su resolución de

manera que contribuyan a una actividad mental productiva en el proceso de formación inicial de los estudiantes.

DESARROLLO

Para el logro del objetivo propuesto se asume el criterio de (Morasén, 2009, p.10), el cual plantea que el enfoque investigativo integrador constituye una variante didáctico-metodológica expresada en la integración creadora de la actividad y comunicación de docentes y estudiantes, sustentada en elementos de investigación dirigida y participativa, que deviene en estilo de pensamiento y modo de actuación permanente y tiene como finalidad la contribución a la formación integral de los estudiantes y el perfeccionamiento constante del proceso pedagógico y la formación de los profesionales de la educación como resultado de la aplicación práctica de la lógica construcción-integración-creación

Según este autor, esta variante didáctico- metodológica transcurre en tres etapas que a continuación se presentan:

1. Construcción:

- Planteamiento de situaciones indagativas de aprendizaje vinculadas a vivencias interactivas de los estudiantes en diversos entornos.
- Revelación por el estudiante de la problemática planteada.
- Valoración conjunta profesor-alumno de las preconcepciones de los estudiantes sobre la problemática.
- Completitud o acotamiento del problema o tarea abierta planteada.
- Valoración por el estudiante de hipótesis o alternativas de solución a la tarea.
- Construcción de primeros significados, aportación de elementos del conocimiento que puedan conducir a la solución final de la tarea.

2. Integración:

- Valoración de las construcciones aportadas por el estudiante o estudiantes sobre elementos del conocimiento.
- Establecimiento de los nexos entre los elementos aportados a partir del carácter integrado de la problemática.
- Síntesis integradora de la relación entre los elementos aportados.

3. Creación:

- Solución definitiva a la tarea a través de la integración de métodos y estrategias de trabajos de las áreas. Reconstrucción final del objeto.
- Valoración de la transformación operada sobre la situación inicial planteada y la transformación del conocimiento.
- Valoración conjunta estudiante-estudiante-profesor del perfeccionamiento integral en la formación.
- Comunicación del resultado. Creación de textos.

El cumplimiento de este objetivo tributa a uno de los problemas profesionales del futuro egresado de la Licenciatura en Educación en la especialidad de Física expresado como sigue en el modelo del profesional (2016:20):

La valoración sistemática de los resultados de su trabajo y la proyección de soluciones para su mejoramiento, y las necesidades de la investigación educativa y el autoperfeccionamiento profesional mediante diferentes vías

Por otra parte, la disciplina Física General, formando parte del currículo básico del plan de Estudios de este profesional, se encuentra condicionada por el contexto histórico- social, se transforma, se actualiza y se desarrolla acorde a las nuevas exigencias. Estos requerimientos se avalan, entre otros, en los siguientes objetivos generales del programa de la disciplina:

- Demostrar la formación cultural y humanista que fomenta la Física y su actitud de superación, para contribuir a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de esta ciencia y favorecer el desarrollo sostenible de la sociedad cubana y el mundo.
- Resolver problemas de interés sociocultural, profesional o personal asociados a la Física, con un enfoque interdisciplinario, revelando las implicaciones para otras ciencias, la tecnología, la sociedad, el medioambiente y, en general, la cultura.
- Emplear en la solución de problemas, métodos y formas de trabajo habitualmente empleados en la actividad científica (planteamiento y acotamiento de problemáticas, emisión de hipótesis, diseño de experimentos y estrategias, valoración y comunicación de los resultados obtenidos, entre otros. Ministerio de Educación Superior (2016:7)

Una gran cantidad de investigaciones, Valdés y Barrios (1999); Castellanos (2000); Pozo y Monereo (2002); Rivero, H. (2002); Martínez, et al (2004); Salvador, J. (2005); Bueno y Rodríguez (2011); Guisasola, et al (2012); Martínez, M. y Garay, F. (2015); Ramiro T. R. y Álvaro P (2016); Arteaga V. E. et al (2016); Aguilar (2018): reflejan la importancia de concebir un proceso de enseñanza- aprendizaje que favorezca el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes profesionales en los estudiantes con ayuda de un sistema de tareas docentes, como unidad básica de este proceso y que responda a la educación científica y pertinente que demanda el enfoque integrador del modelo del profesional. La presencia de la disciplina Física General como componente esencial en la formación del profesor de Física se justifica por su contribución en los aspectos siguientes:

- Sistematización de herramientas y recursos para la investigación e innovación educativa desde los métodos de indagación y experimentación que provee la Física con carácter problémico, contextualizado, afectivo, comunicativo y valorativo.
- Orientación sociocultural e investigativa del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física General.
- La identificación de los contenidos esenciales para la formación inicial del profesor de Física es una de las tareas importantes de investigación en los días actuales. La idea de atender a

un sistema de contenidos cognitivos, procedimentales y actitudinales desestima la tradicional enseñanza de solo conocimientos específicos y habilidades de la Física. (Valle, 2019).

Es por ello que el diseño de tareas se encuentra en el centro de atención de los profesores en su labor diaria y es muy importante profundizar en su organización, planificación y nivel de impacto en el aprendizaje del estudiante. Las tareas propuestas fueron elaboradas siguiendo los criterios de Gómez, A. (2005) teniendo un carácter integrador:

- Partir del diagnóstico, para superar los niveles reales de desarrollo del estudiante, con tareas docentes de nivel de complejidad creciente, clara redacción e intencionalidad en sus exigencias, un adecuado nivel de asequibilidad, así como el empleo de alternativas pedagógicas para dar respuesta al trabajo con la diversidad.
- Poseer estructuración lógica y coherencia entre sus partes, manifestando unidad entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje personales y personalizados, así como la combinación inteligente de los aspectos instructivos, educativos y desarrolladores.
- Presentar un carácter problémico que promueva la activación, así como la utilización consciente de procedimientos dirigidos a la autorreflexión y autorregulación del aprendizaje.
- Consolidar los llamados “Pilares del Conocimiento” en su contenido, así como el uso de procedimientos didácticos generalizadores, integradores y transferibles que permitan solucionar problemas con una visión totalizadora de la realidad mediante la utilización de vías interdisciplinares.
- Diseñar actividades originales y amenas que movilicen procesos afectivo-motivacionales, en estrecho vínculo con los intereses cognoscitivos individuales y grupales y estimulen la significatividad conceptual, experiencial y afectiva en el estudiante.
- Reforzar valores y rasgos positivos de la personalidad que conlleven al logro de modos de actuación en correspondencia con las exigencias de la sociedad.
- Acercar al estudiante al camino de la actividad científica desde posiciones materialistas, sobre la base del planteamiento de hipótesis, identificación y solución de problemas con el uso de métodos investigativos.

Además se prestó especial atención en su concepción a las exigencias psicopedagógicas siguientes:

1. La aplicación del enfoque Naturaleza, Ciencia, Tecnología y Sociedad (NCTS).
2. Tratamiento de los contenidos adoptando, principalmente, la metodología de resolución de problemas con una orientación cultural y humanista.
3. La vinculación de los contenidos de la Física con otras ciencias favoreciendo las relaciones interdisciplinarias entre estas.
4. La orientación del uso de recursos informáticos para solucionar las tareas propuestas.
5. La elaboración de tareas con nivel de complejidad gradual.

Las tareas docentes propuestas fueron diseñadas para el estudio del Tema: “Trabajo y Energía. Ley de Conservación de la Energía Mecánica”, que se desarrolla en el primer semestre del segundo año de la carrera de Física.

En este sentido, cabe señalar que el tratamiento del enfoque energético de los contenidos de este tema es una necesidad actual, ante todo porque la producción y el consumo de energía que generan efectos que se manifiestan en forma de calentamiento global, contaminación atmosférica, lluvia ácida, contaminación radiactiva o vertidos de hidrocarburos, entre otros, situaciones que acarrean graves afecciones medioambientales.

En el presente siglo la humanidad enfrenta el reto de minimizar el uso de las energías fósiles e incrementar el uso de las fuentes renovables; razón por la que se hace necesario aprovechar las potencialidades del contenido para abordar esta temática en el contexto actual. Son priorizadas las líneas de investigación referentes a la fusión nuclear, a la superconductividad, al uso comercial y doméstico de la energía solar, en el transporte y otros ámbitos. Otros aspectos de interés que se abordan con carácter investigativo en el tratamiento de los contenidos de este tema están relacionados con:

- La fisiología, el metabolismo, tanto del ser humano como de algunos animales.
- La comparación de los impresionables resultados de actividades físicas (salto de altura, velocidad, fuerza…) de algunos animales al parecer insignificantes con deportistas destacados (campeones mundiales, olímpicos) en estos apartados.
- El tratamiento histórico- lógico del quehacer de algunos científicos que trabajaron este tema.
- El tratamiento energético en el desarrollo y actividad de diferentes armas (aviación, artillería).
- Otros temas interesantes y curiosos, relacionados con el deporte, situaciones azarosas de sobrevivencia y records Guinness.

A continuación se presenta la dosificación y el sistema de tareas que se propone para cada una de las clases de esta unidad. Se recomienda abordar estas tareas en dos momentos; al inicio de las clases, (como problematicas generales a resolver) para favorecer la curiosidad y la motivación del estudio de este tema por el estudiante al demostrarse la aplicabilidad de los contenidos físicos en diferentes contextos-situaciones prácticas y posteriormente al final de la clase, en el trabajo inependiente, donde conjuntamente con la propuesta de ejercicios y problemas para que este desarrolle y ejercite los contenidos estudiados, se debe orientar adecuadamente las situaciones que se tratan en las tareas concebidas para propiciar no solo el desarrrollode habilidades investigativas en su gestion del conocimiento, sino tambien una actitud activa, protagónica en sus preparación.

A modo de ejemplo se ofrecen los enlaces a Internet que permiten resolver las tareas propuestas en la primera clase, posteriormente no se referencian, para que el alumno pueda realizar su busqueda de forma independiente.

N	Temáticas	Tipo de clase
1	Trabajo. Trabajo resultante. Potencia	Conferencia
2	Energía cinética Teorema trabajo y energía cinética	Conferencia
3	Resolución de problemas relacionados con el teorema trabajo y energía cinética.	Clase práctica
4	Energía potencial elástica y gravitatoria. Fuerzas conservativas.	Conferencia
5	Ley de conservación de la energía mecánica.	Conferencia
6	Resolución de problemas relacionados con la Ley de conservación de la energía mecánica.	Clase práctica
7	Uso racional de la energía. Las energías renovables para favorecer un desarrollo sostenible con una adecuada gestión ambiental.	Seminario
8	Ley de conservación de la energía mecánica.	Práctica de laboratorio
9	Resolución de problemas relacionados con los contenidos tratados en el tema.	Clase práctica

Clase 1.

Temáticas: Trabajo. Trabajo resultante. Potencia.

Tareas:

1.1. Gene Rychlak, recordista mundial de press de banca (con peso corporal de 90 kg) logró levantar 458,5 kilos en esta modalidad, recorriendo la barra con las pesas 80 cm al realizar esta ardua actividad. El diminuto escarabajo Hércules (Dynastes Hércules), que tiene una longitud de 17 cm (incluyendo su cuerno torácico) y peso corporal de alrededor de 200 g logra levantar presas de hasta 850 veces su propio peso. Considere que el coleóptero alza su trofeo 2 cm desde el suelo.

1.1.1. Escarabajo Dynastes Hércules

1.1.2.Gene Rychlak, recordista mundial de press de banca (458,5 Kg)

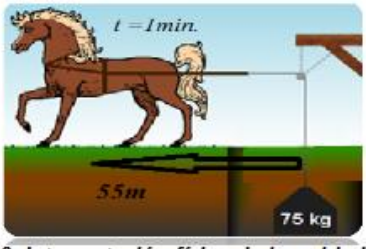
a) Calcule el valor numérico del trabajo realizado por cada sujeto.

b) Compare y defina cuál contendiente fue el más eficiente en el uso de la fuerza muscular con relación a su masa corporal.

Se propone la siguiente bibliografía:

▪ Los 15 animales más fuertes del mundo. Disponible en: "http://listas.20minutos.es/lista/los-15-animales-mas-fuertes-del-mundo-327616/"

▪ Gene Rychlak, récord mundial de press de banca. Disponible "http://www.vitonica.com/musculacion/record-absoluto-de-levantamiento-de-peso-en-la-modalidad press-de-banca"



1.2. Interpretación física de la unidad de la magnitud Potencia, Horse Power

1.2. Con relación al caballo de fuerza, como unidad de la magnitud potencia, James Watt referenció como definición de esta, la labor de un caballo que izaba un depósito con carbón (75 Kg) desde una mina, en tal faena recorría 55 metros en 1min. Investigue con relación a esta temática para poder explicar:

a) ¿Cómo este científico pudo cuantificar la eficiencia energética de los animales de tiro utilizados en las labores de acarreo del carbón en las minas?

b) Por qué existen disimiles unidades de medida con relación a esta magnitud (potencia), relacionadas con otras nacionalidades (BTU/(hour, minute, second), calorie/second, pound-feet//(minute, second).

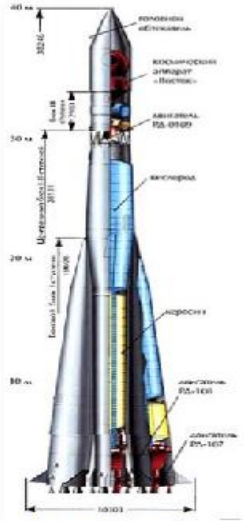
c) Calcular el trabajo mecánico debe desarrollar el equino para cumplir la tarea propuesta y con relación al resultado obtenido, cuál es el equivalente de la unidad caballo de fuerza con respecto a la utilizada acorde al sistema internacional de unidades (SI).

d) ¿Cuántos esclavos humanos se necesitan para realizar el trabajo del referenciado caballo?

Clase 2.

Temáticas: Energía cinética Teorema trabajo y variación de la energía cinética

<u>Tareas:</u>


Cohete espacial ruso Vostok (K)

2.1. En la aeronáutica se han conseguido las mayores velocidades en ingenios construidos por el hombre, con cohetes cósmicos cada vez más potentes, se logró alcanzar las velocidades cósmicas indispensables no solo para orbitar con naves espaciales (satélites) la tierra geoestacionariamente, sino también para poder abandonar el sistema solar. Investigue:

a) ¿Cuáles son los logros más significativos en la conquista del espacio interestelar? Descríbalos por orden de complejidad.

b) Investigue los datos técnicos de la nave espacial (Vostok K (8K72K)) que transportó el 1er hombre al espacio, permitiéndole calcular la variación de energía cinética, el trabajo y la potencia que experimentó ese ingenio hasta que alcanzó su velocidad máxima para circunvalar la tierra. Por ejemplo, este cohete autopropulsado (con 3 etapas) con un peso al despegue 287 toneladas y 38,36 metros de altura, podía colocar en órbita baja 4730 Kg de carga útil. En su etapa cero este ingenio alcanzaba en un tiempo de 118 segundos de quemado del

combustible, una fuerza de empuje neta de 3,9 MN. Modelando esta situación y realizando los cálculos necesarios podemos estimar que la nave espacial en esta etapa, desarrolló una aceleración media de 13,5m/s^2, (1,37 veces la aceleración de la gravedad), y velocidad máxima de 1603 m/s= 5772 Km/h (4,7 veces la velocidad del sonido)

Clase 3.

Temáticas: Energía cinética Teorema trabajo y variación de la energía cinética

Tareas:

3.1. Existen diversidad de deportes y competiciones donde se ponen a prueba los límites del ser humano con relación a su fuerza muscular (Powerlifting, Fuerza de agarre, Strongman y otros). En Rolle, Suiza (3 de diciembre de 2013), Zydrunas Savickas, cinco veces ganador del certamen del hombre más fuerte del mundo estableció nuevo record Guinness, equipado con un arnés especial y un equipo de cuerdas, arrastró, 12 automóviles Nissan Note.

3.1.1. Record Guinness: "Más coches arrastrados por un solo hombre"12 Nissan Note con masa total de 12.941 kg.

3.1.2. Zydrunas Savickas, 5 veces, Strongman

a) Investigue sobre los asombrosos logros de este atleta y de otros competidores que incursionan en este tipo de actividad que reta los límites de la fisiología humana.

b) Profundice en la información de esta actividad, para permitirle aplicando los conocimientos físicos necesarios, estimar numéricamente el trabajo realizado y la potencia desarrollada por este forzudo para lograr esta hazaña.

c) Argumente con respecto a las suposiciones-idealizaciones que hay que asumir, para modelar la realidad de esta actividad muscular y por consiguiente poder aplicar los conocimientos físicos al estudio del comportamiento energético de este deportista en la realización de este trabajoso record.

3.2. El mayor obstáculo para los ciclistas en sus competiciones es la fuerza de fricción, por la resistencia del aire reduciendo en un 70 % la posible velocidad teórica que pudiera alcanzarse. Bruce Bursford en 1995 logró la mayor velocidad alcanzada por un ciclista, en una bicicleta (denominada The ultimate) apoyada en una plataforma de rodillos. Este ingenio fue el resultado de cuatro años de investigación; con bastidor de fibra de carbono (cuatro veces más fuerte que el acero), piezas de titanio, rodamientos de material cerámico, para producir un

3.2 The Ultimate, la bicicleta en rodillos con la cual se logró el record mundial de velocidad 334Km/h.

30% menos fricción y con neumáticos fabricados en kevlar llenados con helio, presentó masa total de apenas 5 kg. Para apreciar su logro valore que la velocidad record en la media contra reloj es de 55.446 Km/h lograda en el Tour de Francia por Rohan Dennis.
Profundice sobre los pormenores de este notable record todavía vigente (casi 25 años) y con la información recopilada calcule:
a) ¿Qué energía cinética máxima, que trabajo muscular y que potencia desarrolló este ciclista en la prueba realizada para alcanzar tal velocidad?

Clase 4

Temáticas: Energía potencial gravitatoria y elástica. Fuerzas conservativas

Tareas:

4.1. La acción de la fuerza de gravedad en nuestro planeta condiciona la existencia de la vida tal y como la conocemos. Por tal razón poseemos atmosfera, el agua puede desarrollar su ciclo hídrico, etc. Todos los cuerpos son atraídos hacia la tierra, y desde cualquier altura tienden a caer a no ser que estén sujetos o apoyados en otra superficie, por tanto podemos afirmar que están poseídos de determinada energía y que por experiencia común nos damos cuenta que depende de la altura mientras mayor sea esta, mayor velocidad alcanza el cuerpo en su caída con respecto a la superficie de la tierra.

4.1.Antiguo molino hidráulico de paletas

a) Indague sobre el uso histórico de la energía potencial gravitatoria, como fuerza motriz para el beneficio del hombre. Por ejemplo valoraciones históricas sitúan en Persia (650 d.d.C.) al primer molino de paletas que giraba por la acción de la caída del agua.

4.2. Investigue sobre situaciones en la NCTS, donde sea significativa la acción de la energía potencial gravitatoria tanto benéfica como perjudicialmente, por ejemplo;

a) El surgimiento, movimiento de las mareas y las potencialidades de este fenómeno como fuente de energía renovable.

b) El movimiento de diferentes líquidos y gases tanto en la fisiología vegetal (savia en los árboles, gases contaminantes…) como animal (el bipedismo y las dificultades del movimiento de la sangre hacia el cerebro, ej. en la jirafa…).

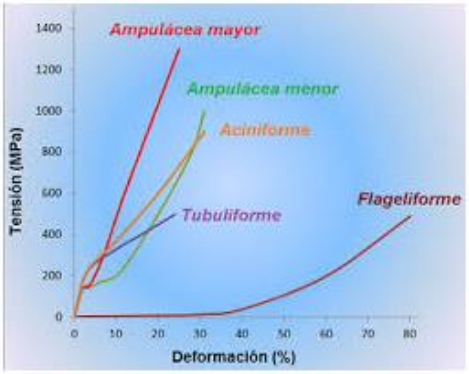
4.3. China implementa un ambicioso programa de construcción de hidroeléctricas con el objetivo de alcanzar el 20% de energías renovables para el año 2030. En la actualidad cuenta con alrededor de 85000 de estas centrales eléctricas. La hidroeléctrica Shuangjiankou, en un afluente del río Yangtsé, estará terminada en el 2022, con un presupuesto de 5260 millones de euros, tendrá la altura record de 314 metros de altura. Investigue con referencia a:

4.3. La hidroeléctrica Shuangjiankou, río Yangtsé (China), será la más alta del mundo en el 2022.

a) El funcionamiento, la importancia, la actualidad y perspectivas de la generación de corriente eléctrica desde las centrales hidroeléctricas a nivel mundial.
b) Las impresionantes cifras de la longitud en coronación y la capacidad de embalse expresada en metros cúbicos de esta presa.

c) El posible Gasto del fluido que incide en las paletas de los dinamos para transforman la energía potencial del agua en eléctrica, considerando que la potencia en teoría de esta central alcanzará el impresionante valor de 2,000 MW

4.4. La elasticidad del material está relacionada con su deformación y posterior recuperación de la forma inicial de este, la naturaleza es electrostática, porque esta condicionada por la interacción de las fuerzas de atracción y repulsion que se origina a nivel molecular.
a) Investigue sobre la importancia de los fenómenos elásticos en la fisiología del ser humano, relacionados con el sistema;
a) Óseo articulado muscular,
b) Circulatorio sanguíneo.
c) Permitiéndole explicar mecanismos como; el andar, el trabajo del tímpano las contracciones del corazón, el pulso cardiaco y de enfermedades como, tendonitis, aneurisma de la aorta, varices…
4.5. La tela de araña es la sustancia natural más fuerte creada por la naturaleza, el hilo que la conforma presenta un grosor promedio de 0,003 mm.
a) Investigue la tela de araña, compare las características de esta sustancia natural con otras creadas artificialmente como el Klevar, las fibras de carbono, para conocer si se ha logrado mejorar las propiedades del hilo de este tejido natural.
En la gráfica mostrada, interprete los comportamientos de la tensión a la cual se sometió a hilos de seda de diferentes arañas en función de la deformación que experimentaron expresada en porciento. Al respecto, compare los comportamientos que se muestran, y elija:
a) La arañas que tejan los hilos de seda, con mayor y menor sensibilidad elástica.
b) El comportamiento que mejor se ajusta a los contenidos estudiados, permitiéndole calcular (a groso modo) la constante elástica de este tipo de hilo.



4.5. Comportamiento de T=f(ΔL(%)) de hilos de diferentes arañas.

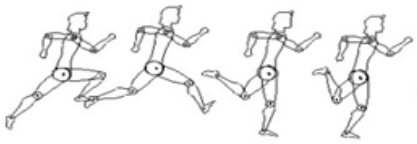
Clase 5.

Temática: Ley de Conservación de la Energía Mecánica.

Tareas:

5.1. Algunos estudiosos de la carrera, consideran que la carrera se divide en 5 momentos fundamentales, como se muestra a continuación:
a. Impulso
b. Fase aérea

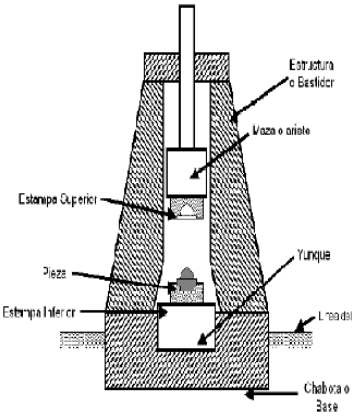
c. Amortiguamiento
d. Sostén
e. Acción de tronco y brazos



5.1. Comportamiento energético con relación a las fases de la carrera

- Investigue qué transformaciones de energía sufre el deportista durante esta actividad, detallando donde se alcanza sus valores máximos y mínimos.
- En el análisis de la carrera se demostró que los gastos energéticos (midiendo el consumo de oxigeno por el atleta) son dos o tres veces menores que los evaluados por mediciones tensométricas (en una estera). Formule una explicación a tales resultados experimentales.

5.2. Los equipos para el proceso de forja de metales se pueden dividir en dos grandes grupos: las Prensas y los Martillos. Estos últimos a su vez, por la fuente de energía utilizada se clasifican en Martillos de caída por gravedad y Martillos de caída activada.



5.2. Martillos de caída por gravedad

Investigue sobre esta actividad metalúrgica que posibilita obtener productos en serie, irregularmente complejos, homogéneos (sin soldaduras) para:

a) Comparar las ventajas y desventajas de estos tipos de martillos, en cuanto al costo de manipulación, el control de la potencia utilizar en los impactos del ariete, etc...

b) Interpretar las ecuaciones analíticas que le permita calcular el comportamiento funcional de la potencia y explique qué magnitudes se pueden variar en el trabajo de cada martillo, para lograr los mejores valores de potencia en el impacto.

c) Obtener la expresión de la velocidad del golpe contra la pieza en cada caso. Compare los resultados obtenidos.

5.3. En los Juegos Olímpicos de 1968, Dick Fosbury, (estudiante, Universidad de Oregón) introdujo una nueva técnica de salto de altura. Así elevó el record mundial a la increíble altura de casi 30 cm en su carrera deportiva, generalizando definitivamente esta forma de saltar. En esta técnica, el saltador pasa sobre la barra con la cara hacia arriba mientras arquea su espalda tanto como sea posible, como se muestra en la figura.

5.3.Técnica de salto implementada por Dick Fosbury en 1968

a) Investigue sobre este interesante hecho histórico y compare esta forma de saltar con las anteriores, explique desde los contenidos físicos qué beneficios energéticos fueron lográndose hasta que se implementó esta técnica de salto. Considera esta técnica insuperable en el desarrollo de este deporte.

5.4. Daredevil Darren Taylor (nombrado Profesor clavado) exponente del deporte extremo, en clavados de altura (a poca profundidad), record mundial Guinness en esta modalidad, saltó desde la increíble altura de 12 metros a una bañera común con una profundidad de agua de tan solo 30 cm y lo sorprendente fue, que sobrevivió, sin lesiones ni fracturas.

5.4 Daredevil Darren Taylor, en caída libre desde 12m de altura a una bañera de 30cm de altura de agua

a)Investigue como se realizó este arriesgado evento y explique si la posición en la que cae y el peso del osado clavadista importan como variables a tomar en cuenta para:

a) No lesionarse al impactar la superficie de agua.

b) Modelar esta situación (real) y poder estudiarla desde los contenidos fisicos relacionados con el comportamiento energetico de esta temeraria demostración.

c) Calcule la maxima velocidad teorica con la que debe impartar la superficie del agua este arriesgado clavadista.

Clase 6.

Temática: Ley de conservación de la energía mecánica.

Tareas:

6.1. Aunque perfeccionando la técnica de Fosbury, el extraordinario atleta cubano Javier Sotomayor, (Con 1.94 metros de talla y 81 kilogramos de peso) posee en el salto de altura del deporte Rey, las increíbles marcas, imbatibles hasta el momento de 2,45m al aire libre (**Salamanca,** julio de 1993) y los 2,43m bajo techo (Budapest de 1989), que figuran entre los records más longevos en la actualidad (26 y 30 años, respectivamente), no puede ni por asomo vencer (con relación a las dimensiones corporales) al "insecto espumoso", Philaenus spumarius, que con la insignificante masa de 12mg y longitud de 6mm, alcanza en 1ms la increíble aceleración de 4 10^3 m/s^2 al saltar, cifra equivalente a 414g (g=9,8 m/s^2; aceleración de la gravedad). En comparación, las pulgas alcanzan 200g, los saltamontes 8g, un piloto en un avión de caza 5g y un cosmonauta en un transbordador espacial sólo 2g.

6.1.1. "Insecto espumoso" Philaenus spumarius, record mundial de aceleración (4 10^3 m/s^2) al saltar.

6.1.2. Javier Sotomayor, record salto alto,al aire libre. Salamanca,1989

a) Investigue sobre las particularidades morfológicas (alargamiento y ensanchamiento de las extremidades inferiores), los mecanismos de almacenamiento de energía (en tendones o apodermas) y otras mejoras evolutivas que facilitan la locomoción saltarina (parcial o totalmente) en gran variedad de animales; Rana africana (5m de longitud), Puma (4m de altura), Grillos y Saltamontes (2m de altura), etc.

b) Con los datos ofrecidos anteriormente y modelando físicamente la situación planteada; calcule y compare; ¿Cual saltador presentará?

- Mayor velocidad inicial al realizar su salto
- Mayor altura relativa del salto (la eficiencia muscular) con respecto a la dimensión corporal, de cada contendiente.

6.2. En los Récords Guinness se reconoce a la Torre de Macao como el lugar más alto del mundo con 233m, desde donde se práctica el Bungee. Este es un deporte extremo, donde el participante al lanzarse al vacío, atado por una cuerda elástica a su cintura experimenta la interesante sensación de ingravidez y la aprensión de imaginar que puede chocar contra la superficie. Al rebasar la longitud inicial de la cuerda elástica, esta comienza a retardar la velocidad del participante, finalmente se detiene momentáneamente, pero la cuerda, estando estirada, lo hala hacia arriba, luego vuelve a caer y este comportamiento oscilatorio se va amortiguando hasta que finalmente se detiene. La cuerda sufre una elongación máxima tres veces mayor que la longitud inicial de esta. En el descenso, el máximo acercamiento del deportista (de masa 80Kg) a la superficie fue de 33m.

6.2. Torre de Macao, lugar más alto del mundo (233m), desde donde se práctica el Bungee.

a) Investigue sobre esta modalidad deportiva relacionada con la caída libre, y otras afines por ejemplo, Clavados a gran altura, etc., para valorar las dificultades, los accidentes y los riegos para la vida asociado a este deporte.

b) Represente un esquema de la situación planteada, permitiéndole visualizarla, modelarla y calcular:

- La energía mecánica máxima que se consigue en esta actividad deportiva.
- La constante elástica de la cuerda.
- La velocidad máxima que alcanza el deportista en su descenso.
- La velocidad máxima que alcanzaría el deportista en su descenso de fallarle la cuerda.

6.3. El record de altura en caída libre de un ser humano que sobrevivió milagrosamente a este descenso, lo ostenta un teniente de la aviación soviética Iván Mikhailovich Chisov, que prestaba servicio como navegante en un bombardero Ilyushin Il-4 el 25 de enero de 1942 (en plena 2da guerra mundial). Su avión quedo en malas condiciones al ser atacado por varios

cazas nazis. Se le ordena saltar, lo cual cumple, pero desgraciadamente nunca pudo abrir su paracaídas, cayendo en caída libre desde una altura de 7000m.

a) Investigue los pormenores de esta azarosa e increíble situación de sobrevivencia, preguntándose; ¿qué circunstancia imposibilitaron que se le abriera el paracaídas al teniente en su caída? y ¿qué condiciones en tierra posibilitaron que sobreviviera al violento impacto sobre la superficie?

b) Modele la situación descrita y calcule teóricamente la velocidad máxima alcanzada en su caída y la potencia generada en el brutal impacto de este afortunado militar, considerando que su masa corporal era de 75 Kg.

Clase 7.

Temática: Seminario 1; Uso racional de la energía. Las energías renovables para favorecer un desarrollo sostenible con una adecuada gestión ambiental.

Tareas:

7.1. *Introducción:*

El modelo actual de desarrollo se sustenta, en gran medida, en el crecimiento económico infinito, pero nuestro planeta cuenta con recursos que son finitos. Estos dos hechos son en sí mismo contradictorios, e insostenibles. Se debe reconocer que existen unos límites al crecimiento, relacionados con la limitada capacidad del planeta de renovar sus recursos naturales. El consumo de petróleos, gas natural y carbón son recursos limitados, pero ni siquiera es necesario llegar al agotamiento de éstos, para que se manifiesten los problemas relacionados con el desarrollo, la mera sensación de escasez, hoy en día es causa de conflictos, y guerras por el control de regiones que poseen estos recursos (Libia, Irak, Irán)

Por otro lado no todo es beneficio, con relación al consumo de energía, pues su utilización tiene un impacto negativo sobre el medio ambiente, en todas sus etapa desde sus extracción /generación y hasta sus utilización. Además indirectamente, el desarrollo de diferentes industrias o servicios por la utilización creciente de la energía, como la agricultura, la ganadería la pesca, la minería, la industria automotriz,, generan un grave deterioro medio ambiental.

La utilización de estos recursos naturales implica, además de su cercano y progresivo agotamiento, un constante deterioro para el medio ambiente, que se manifiesta en emisiones de CO_2, NO_x, y SO_x, con el agravamiento del efecto invernadero, contaminación radioactiva, la lluvia ácida, o vertidos de hidrocarburos, todas estas acciones de una forma u otra están vinculadas al cambio climático. Se presenta un riesgo potencial incalculable, para el aumento progresivo de la desertización y la erosión y una modificación de los mayores ecosistemas mundiales con la consecuente desaparición de biodiversidad y pueblos indígenas, desaparición de especies animales y vegetales que no pueden seguir la aceleración de la nueva exigencia de adaptación, la inmigración forzada y la generación de núcleos poblacionales aislados tendentes a la desaparición.

No obstante, aunque contradictoriamente, solo el 25% de la población mundial consume el 75% de la producción energética, su uso desmedido y despilfarrado ha conllevado a que a pesar de ser un instrumento al servicio del ser humano para satisfacer sus necesidades básicas, se ha convertido en la gran amenaza y eje de la problemática ambiental que se cierne sobre el planeta, hipotecando la existencia de las generaciones venideras.

Un incremento de los bienes de consumo y la creación de un mecanismo en el que se establece una equivalencia entre el confort y el consumo, ha generado la necesidad de aumento productivo de las sociedades industrializadas. Ello ha supuesto en las últimas décadas una avidez consumista, en donde el consumo es una finalidad en sí misma. La acumulación de bienes, útiles o no, el despilfarro como signo de poder adquisitivo y distinción social, la exigencia de gasto de elementos perecederos, son consecuencias del mecanismo de sostenimiento que el sistema económico de las sociedades desarrolladas ha establecido para mantener la capacidad productiva creciente que lo sustenta.

En resumen, tres son los problemas a los que nos ha abocado el consumo desmedido de la energía: En primer lugar, un deterioro del entorno; en segundo lugar, un paulatino agotamiento de los recursos naturales; y en tercer lugar, un desequilibrio irracional en el reparto del consumo y uso de la energía.

Ante esta situación, un uso racional de la energía, con distribución equitativa y costeable a todos los estratos de la población y la incrementación acelerada de las energías de origen renovable serian acciones que adquieren un papel primordial, necesario y urgente para un desarrollo sostenible con una adecuada gestión ambiental de la sociedad.

7.2. *Desarrollo:*

7.2.1.Describa brevemente cómo el uso de la fuente de energía primaria (el sol) y las descubierta y conquistadas por el ser humano, han sido el factor primordial en el desarrollo de la sociedad humana, transitando desde la necesidad de luz y calor para la conformación de la vida tal y como la conocemos, el uso natural de la red trófica por diferentes organismos hasta nuestra existencia, hasta el uso del fuego y otras fuentes de energía (vapor, hidrocarburos, energía eléctrica,…) que condicionaron el surgimiento de la edad de hierro, la de bronce y posteriormente las diferentes revoluciones industriales.

7.2.2. ¿Qué se entiende por fuentes renovables y no renovables de energía? Compare los inconvenientes en su utilización.

7.2.3. Indague sobre las diferentes fuentes de energía que se usan en la actualidad, expréselas en porciento de la totalidad de estas y procure información sobre las tendencias actuales en el desarrollo de la industria energética.

7.2.4. Las reservas de fósiles se estiman en alrededor de 2200 Gtep. El consumo actual de energía es de aprox. 7 Gtep al año (y se incrementa sucesivamente), que representa un 77% de la energía total producida por la humanidad. Entonces la disponibilidad de esta fuente de energía no sobrepasará los 300 años. De acuerdo a las investigaciones multidisciplinarias

realizadas, explique qué medidas deben asumir las naciones para revertir los problemas relacionados con el agotamiento de las fuentes fósiles tradicionales de energía.

7.2.5. El concepto de "crisis energética" aparece cuando las fuentes de energía de las que se abastece la sociedad se agotan. Investigue y argumente porqué el uso indiscriminado de los recursos energéticos para el desarrollo de un país puede no solo acarrear consecuencias medioambientales sino que también puede causar el ocaso de una civilización, por ejemplo las culturas prehistóricas como; la Maya, la de la Isla de Pascua, los estudiosos consideran que desaparecieron por el agotamiento de sus recursos naturales.

7.2.6. Investigue, la situación de la generación y el consumo de energía en Cuba, los retos, desafíos y perspectivas del desarrollo de las energías renovables.

7.2.7. Investigue y enumere qué medidas se deben adoptar a nivel de país para favorecer un uso racional de la energía

7.2.8. Indague y explique cómo el uso despilfarrado de la energía en las llamadas sociedades de consumo generan deterioro ambiental que favorecen directa e indirectamente el cambio climático.

7.2.9. Investigue y describa el cuáles son las acciones (los acuerdos) más significativas a nivel mundial para revertir el cambio climático.

7.2.9.1. Indague cuáles son actuales líneas de investigaciones en el campo de la Física que promueven el desarrollo de energías limpias y renovables para favorecer un futuro sostenible con una adecuada gestión del medio ambiente.

Clase 8.

Temática. Práctica de laboratorio; El cumplimiento de la Ley de conservación de la energía mecánica (LCEM).

Tareas:

8.1. *Fundamentación:*

8.1.1. Investigue sobre el modelo físico de péndulo simple, en los siguientes aspectos:

a) Observaciones de Galileo Galilei (1584). Lámparas de diferentes tamaños y pesos, pero de igual longitud oscilaban con igual periodo (isocronismo).

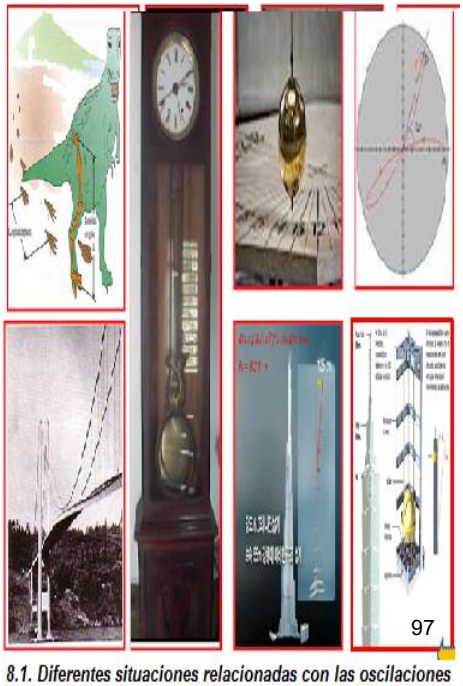
b) El trabajo de Christian Huygens en el cálculo y elaboración de un mecanismo de reloj de péndulo.

c) Péndulo de J. Foucault (1851), con longitud L= 67m y masa m= 11Kg, demuestra rotación de la tierra.

d) Fedchenko F.M. (1950) construyó un reloj de péndulo con exactitud de 0,002-0,003 s.

e) Utilización del péndulo simple como herramienta para calcular, las velocidad de las balas (péndulo balístico).

f) ¿Qué conclusiones puede inferir de los aspectos anteriormente tratados con relación al comportamiento y la



8.1. Diferentes situaciones relacionadas con las oscilaciones mecánicas

utilidad del péndulo y en qué condiciones puedo asumir el modelo de péndulo simple?

8.2. *Objetivo*: Comprobar el cumplimiento de la LCEM, al estudiar el comportamiento energético del modelo físico, péndulo simple.

8.3. *Introducción:*

8.3.1. Conceptualice la LCEM y defina sus límites de validez.

8.3.2. Investigue si existe algún instrumento que se pueda utilizar para medir, cuantificar la energía mecánica.

8.3.2. Describa situaciones que por su simplicidad a nivel del laboratorio escolar le permita estudiar la ley abordada.

8.4. *Desarrollo:*

8.4.1. Argumente por qué es conveniente utilizar el péndulo simple para el estudio de la LCEM, defina los materiales a utilizar para construir este modelo físico y explique cómo minimizar el nivel de incertidumbre en las mediciones.

8.4.2. Explique si el modelo físico; péndulo simple se relaciona con algún otro estudiado anteriormente.

8.4.3. Realice un esbozo gráfico del diseño experimental y señale cuales son las transformaciones energéticas que experimenta el cuerpo en su recorrido oscilatorio.

8.4.4. Al realizar el estudio de la LCEM para este modelo, conjeture el comportamiento de las magnitudes a medir, por ejemplo; cuáles consideraría constantes, cuales despreciaría con relación a esta situación experimental, y cuáles serían variables con influencia en los resultados de la medición.

8.4.5. En particular no es difícil medir el comportamiento de la energía potencial gravitatoria (Epg) de un cuerpo, al conocer la mas y la posición relativa del cuerpo (su altura), más difícil se torna medir su velocidad al no contar con una pistola radar (como la usada por la policía de tránsito vial), conjeture como proceder para evadir las dificultades anteriormente descritas, y proceder alternativamente en la corroboración de la LCEM

8.4.6. Describa la estrategia de solución que propone para proceder en la realización de la actividad experimental.

8.4.7. Exprese en hoja de cálculo Excel todo el resultado de la técnica operatoria, incluya el tratamiento estadístico y la incertidumbre en las mediciones.

8.4.8. Compare el resultado obtenido en las mediciones con el según modelo asumido (en su expresión analítica) e hipótesis elaborada, y luego ratifíquelo con el profesor.

8.4.9. Prepare informe para la discusión colectiva final del trabajo realizado.

8.5. *Conclusiones:*

8.5.1. ¿Es razonable el valor de la respuesta?, se ajusta a los casos límites

8.5.2. ¿Depende la respuesta, de una forma cualitativa, de los parámetros del problema en el sentido que cabría esperar?

8.5.3. ¿Es equivalente la representación analítica-grafico obtenida con la que se supuso en la hipótesis y de acuerdo al modelo físico-matemático asumido para el desarrollo d esta Práctica de Laboratorio?

8.5.4. ¿El resultado favorece el surgimiento de nuevas interrogantes, procedimientos?

Clase 9.

Temática: Resolución de problemas relacionados con los contenidos tratados en el tema.

Tareas:

9.1. El libro de los Récords Guinness reconoce al tobogán acuático Verrückt (significa; loco en idioma alemán) ubicado en el parque Schlitterbahn de Kansas City, en EEUU**,** como el más alto del mundo, con altura máxima equivalente a 17 pisos. En la página oficial del parque está escrito; Los aventureros que quieran divertirse en esta atracción tienen que estar "tal vez un poco locos para subirse". Esta construcción es más alta que las cataratas del Niágara, más alta que la Estatua de la Libertad de sus dedos de los pies a la antorcha.

9.1.2. Investigue sobre los detalles técnicos de esta impresionante y sugestiva atracción para los amantes de las emociones fuertes. Explique:

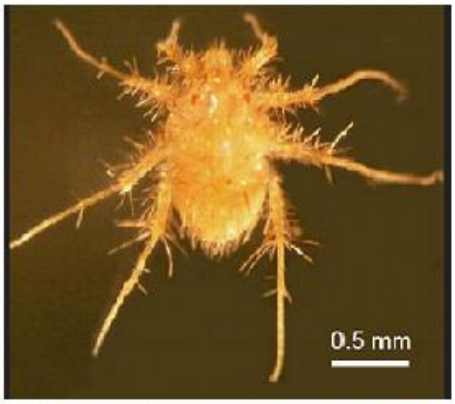
9.1. Verrückt, el Tobogán acuático (Kansas City, USA) más alto del mundo, altura equivalente a 17 pisos.

a) Qué papel desempeña el agua en el funcionamiento de esta estructura. Por ejemplo, sin la utilización de este líquido, ¿el carrusel con los participantes pudiera alcanzar la cima de la 1ra elevación que aparece en la imagen? (casi a la misma altura que el lugar de inicio de esta aventura).

b) Argumente con respecto a las suposiciones-idealizaciones que hay que asumir, para modelar la realidad de esta actividad recreativa y por consiguiente poder aplicar los conocimientos físicos al estudio del comportamiento energético de esta recreación turística. Por ejemplo, importa a los efectos del cálculo teórico de la posible velocidad con la que llega a la base del `plano el carrusel, si este transporta; una, dos, o tres personas.

c) Calcule la velocidad teórica máxima que debe alcanzar el carrusel al pasar por la base de esta estructura.

9.2. El ácaro 'Paratarsotomus macropalpis" (con masa de 100 microgramos) es considerado el animal más rápido, en el reino animal, desarrolla la increíble velocidad de hasta 322 longitudes de su cuerpo por segundo (lc/s). Esta medida



9.2. Ácaro 'Paratarsotomus macropalpis" el animal más rápido del mundo con relacion a la longitud de su cuerpo (322 lc/s).

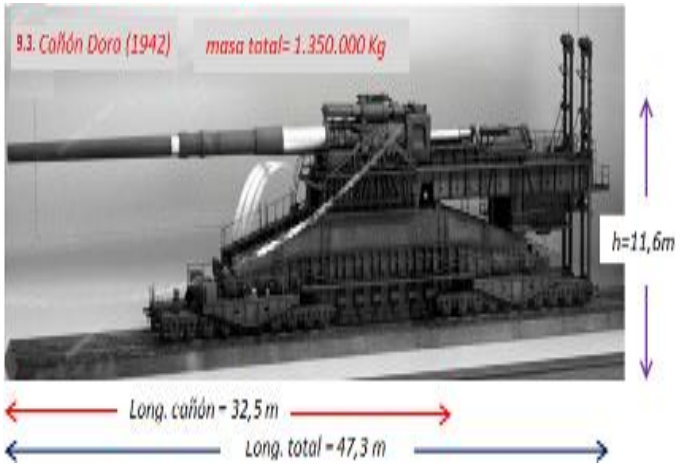
refleja la rapidez del animal con relación al tamaño corporal. Ha destronado el récord del escarabajo tigre australiano de 171 lc/s, en comparación, un guepardo a 108 km/h alcanza velocidad cercana a 18 lc/s. Extrapolado al tamaño corporal a la de un ser humano, la velocidad del ácaro es equivalente a una persona que corre a los 2.092 Km/h, es decir, casi 1,9 veces la velocidad del sonido.

9.2.1. Profundice en la información sobre este asombroso ácaro, y obtenga los datos que le permita calcular:

a) La increíble aceleración que consigue este al moverse.
b) La velocidad máxima de este alcanza expresada en m/s
c) La fuerza media y la potencia muscular que desarrolla para lograr la velocidad referida.

9.3. El cañón Dora, es el mayor jamás construido, tuvo una vida operativa de 13 días (a partir 5 de junio de 1942) durante los cuales solo disparó un total de 48 proyectiles en el asedio a Sebastopol en Crimea. Este engendro con el increíble calibre de 800mm, fue muy costoso y muy difícil operar (peso de1.350.000 Kg), se necesitaba para ensamblarlo no menos de 1.420 hombres trabajando de tres a seis semanas.

Investigue sobre este super cañón de la llamada mega artillería (otrora arma bautizada, la Diosa de la guerra), para profundizar en el conocimiento no solo de su construcción, costo, dificultades en su operatividad, cadencia de disparos, sino también en sus impresionantes logros destructivos relacionados con el impacto demoledor de sus proyectiles a razón de su masa, enorme tamaño, velocidad, por su gran capacidad del carga explosiva, etc. Con la información recopilada, evalué



a) La energía cinética que alcanza el proyectil a la salida del tubo del cañón.
b) La fuerza media, el trabajo y la potencia que ejerce la pólvora sobre el proyectil a lo largo del tubo del cañón para que este adquiera su máxima velocidad.
c) En teoría el ángulo ideal de un cañón para lograr el máximo alcance horizontal de sus proyectiles es de 45º, Explique por qué el cañón Dora requería de mayores ángulos de elevación (alrededor de 65º) para lograr tal propósito (el increíble alcance de 25km).

Conclusiones:

1. El estudio de la bibliografía consultada permitió corroborar la importancia de concebir tareas docentes con enfoque investigativo en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física y en particular en el tratamiento de los contenidos relacionados con el Trabajo y la Energía y la Ley

de Conservación de la Energía Mecánica, a partir de considerar el enfoque metodológico de la asignatura en la actualidad y las potencialidades para su cumplimiento desde estos contenidos.

2. El diagnóstico inicial permitió corroborar que los estudiantes reconocen las potencialidades que ofrece la asignatura Física para indagar acerca de los fenómenos naturales que los rodea de manera que los prepare para la vida, sienten motivación por realizar tareas docentes con enfoque investigativo y contando con la bibliografía y medios tecnológicos necesarios para la indagación, sin embargo no se propone este tipo de tareas, en general se orienta el uso del libro de texto, pero no otras fuentes complementarias, como revistas, folletos y material en formato digital, siendo limitado el uso de enciclopedias, y de servicios que requieran el uso de la web (Ecured, Wikipedia, Google;…).También es necesario destacar, que en el programa de la asignatura tampoco se indica como bibliografía complementaria, documentos, archivos, sitios que requieran la búsqueda de información en la Internet.

3. Las tareas docentes elaboradas para favorecer el uso del enfoque investigativo se caracterizan por cumplir las exigencias del enfoque metodológico general de la asignatura, que requiere que el alumno se enfrente con situaciones problemáticas atractivas que motiven su interés por estudiar, al permitirle argumentar la importancia de los temas tratados, destacando las aplicaciones en la ciencia, la tecnología y la sociedad de estos contenidos.

4. Como resultado de la aplicación de las tareas propuestas se logró favorecer el uso del enfoque investigativo en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física, de los contenidos de la Unidad: Trabajo y la Energía y la Ley de Conservación de la Energía Mecánica, destacando este enfoque, como un preludio necesario y obligado para implementar el método científico del análisis y así acercar al estudiante a las principales características de la actividad investigadora contemporánea.

Bibliografía:

Aguilar, L. A. (2018): “La enseñanza de la física con enfoque investigativo a partir del uso de problemas cualitativos y la vinculación con la historia de la ciencia”, Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo. Disponible en: https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/09/fisica

Albertini, R., G. Cárdenas-Jirón, J. Babel, G. Díaz Véliz, J. Eyzaguirre, A. Labra y R. Lewin (2005). Enseñanza de las ciencias a nivel escolar y formación en ciencia en el pregrado universitario. En Ureta, T., J. Babul, S. Martínez y J. Allende. Análisis y Proyecciones de la Ciencia Chilena 2005. Academia de Ciencias. Disponible en: http://www.academia-ciencias.cl/?module=investig.

Arteaga V. E., Arteaga, A.L., & Del Sol M, J. L. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. Revista Universidad y Sociedad. Disponible en http://rus.ucf.edu.cu/

Bueno, A. y Rodríguez, J. (2011). La Investigación en la didáctica de las ciencias experimentales. Educatio Siglo XXI.

Castellanos, D. (2000). Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. Colección Proyectos. La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona..

Conferencia mundial sobre la educación superior en el siglo XXI. Visión y acción. (1998). UNESCO**.** Disponible en: http://www.unesco.org/education/

Devés, R. (2004) "Metodología de la enseñanza de las ciencias: visión de un científico". Revista Extramuros, n.2. Disponible en: http://www.umce.cl/revistas/extramuros/extramuros_n02_a05.html. Tamayo, M. (2004). El proceso de la investigación científica. México: LIMUSA.

Gómez, A. N. (2005) Metodología para elevar la profesionalización docente en el diseño de tareas docentes desarrolladoras. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP Félix Valera. Villa Clara.

Guisasola, J., Garmendia Mujika, M., Montero, A. y Barragués Fuentes, J. I. (2012). Una propuesta de utilización de los resultados de la investigación didáctica en la enseñanza de la Física. Enseñanza de las ciencias. Disponible en: www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/. 2012

Labarrere, A. (1996): “Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos”. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

Martínez, M. Castellanos, D. Zilberstein, J. (2004): “Didáctica para un aprendizaje creativo”. Editora Magisterial, Lima.

Martínez, M. y Garay, F. (2015). La investigación como forma de desarrollo profesional docente: Retos y perspectivas. Disponible en file:///G:/TRABAJO%20UCP/Enfoque%20investigativo/

Ministerio de Educación Superior, Cuba. (2016). Modelo del Profesional. Plan de Estudio E. Carrera Licenciatura en Educación Biología. Material en soporte digital.

Modelo profesional (2016). Ministerio de Educación Superior. Plan de Estudio “E”. Carrera de Licenciatura. Física

Olmedo, S. (2009). Propuesta didáctica para el desarrollo de estrategias de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales. Tesis para Optar por el Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana. Cuba.

Pozo, J y Monereo, C. (2002). El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo. Aula XXI. Santillana. Madrid.

Ramiro, T. R. y Álvaro P. (2016). Problemas actuales en la enseñanza de la física. Departamento de Física y Multitaller de materiales didácticos Cali – Colombia. Disponible en: file:///G:/TRABAJO%20UCP/Enfoque%20investigativo/Problemas%20actuales%

Rico, P., E.; Santos, M.; V. Martí-Viaña. V. (2004). Algunas exigencias para el desarrollo y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela Primaria. La Habana.

Rivero, H. (2002): “El método científico y la solución de problemas de Física; un acercamiento necesario del profesor en formación a la investigación”. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

Salvador, J. (2005) Investigación en la enseñanza de la física. Instituto Tecnológico de estudios superiores de Occidente. México Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99815895002

Solís, Y. y Zilberstein, J. (2005). Las estrategias de aprendizaje comprendidas desde el Enfoque Histórico Cultural. Ediciones CEIDE, México.

Valdés, P. Sigfredo B. et al., (1999): “El proceso de enseñanza de la Física en las condiciones contemporáneas”. Editorial Academia, La Habana.

Valle, J. (2018). Programa de la asignatura Física General I. Universidad de Sancti Spíritus: José Martí Pérez. Material en soporte digital.

Zilberstein, J y Silvestre, M. (2000) ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? Ediciones CEIDE. México.

Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_ES