

**UNIVERSIDAD “JOSÉ MARTÍ PÉREZ”
SANCTI SPÍRITUS**

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES

**EL PERFECCIONAMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA
FÍSICA EN EL ÁREA DE CIENCIAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS EN LA REPÚBLICA DE
ANGOLA**

**Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias
Pedagógicas**

Autor: MSc. Manuel de Sousa Pinto Flor Daniel

Sancti Spíritus

2014

**UNIVERSIDAD “JOSÉ MARTÍ PÉREZ”
SANCTI SPÍRITUS**

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES

**EL PERFECCIONAMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA
FÍSICA EN EL ÁREA DE CIENCIAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS EN LA REPÚBLICA DE
ANGOLA**

**Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias
Pedagógicas**

Autor: MSc. Manuel de Sousa Pinto Flor Daniel

Tutor: Dr. C. Elia Mercedes Fernández Escanaverino

Cotutor: Dr. C. Martha Beatriz Valdés Rojas

**Sancti Spíritus
2014**

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por brindarme la vida, guiar mis pasos y permitirme vencer los obstáculos.

Dedico esta obra en especial a Francisca Verónica Tita y a José María de Jesús Daniel, por ser amables estímulos y estrellas conductoras de la misma, sin cuya presencia, hoy no fuera una realidad. A mis padres por haberme inculcado la pasión por el arte de enseñar, por su lucidez al señalarme el camino del mejoramiento humano, por incentivar el amor por la vida como una aventura para aprender.

La dedico, además: Altino Martinho Daniel, Margarida Rosa, Benedita Assunta, Maria Teresa, David, Calisto, Lucas Jamba, Ana Alice, Lino, Edy, Herculano Giovanni, Paulo, Silvina, Altino, Joyce, Nina, Clesomar, Celerina, Andrea, Albino, Silvina, Bino, Basilio, Darilson, Baptista, Dany, a mi hija Nezilda, por haber estimulado con cariño y confianza mis potencialidades y haber por su apoyo y como compensación del tiempo en que he estado lejos de ellos para su realización.

A todos los que contribuyeron con ideas, recomendaciones y apoyo emocional para seguir adelante y valoran la magia que encierra el conocimiento y desarrollo de los estilos de aprendizaje para la transformación cualitativa de la educación en Angola.

Al grupo de amigos cercanos, cuñados, primos, tíos, tías que siempre estuvieron a la mano para brindarme su incondicional ayuda.

A mis compañeros de trabajo, que en su mayoría, estimularon por muchos años mi aspiración de seguir adelante.

GRACIAS

AGRADECIMIENTOS

Agradezco sobre todo a dios todo poderoso por ser el principal testigo de la fortuna de mis logros educativos.

Obra científica es el resultado de la labor investigativa de una persona, llega a ser una realidad gracias al apoyo de instituciones, colegas, amigos y familiares; las experiencias ajenas y la ayuda de cualquier persona, por muy pequeñas que sean estas, siempre complementan el esfuerzo y la sabiduría del investigador.

A mi familia, por la confianza, el estímulo y el apoyo muy especial, ellos siempre han estado conmigo y constituyen para mí un "modelo ideal" de personas creativas. Mis padres, Daniel Capandanda y Celerina Kaquembe. Ellos, si bien no sembraron en mí la "semilla" de la creatividad, me ayudaron a expresar lo que hasta entonces tenía, pero en estado latente.

Amigos, hermanos, sobrinos, primos, tíos, todos se preocuparon y me apoyaron, sin ellos hubiera sido imposible dedicar el tiempo necesario a esta difícil tarea por haberme ofrecido las herramientas para llevar esta investigación a vías de hecho por constituir un importante estímulo para seguir adelante.

A mis entrañables amigos, a quienes quiero distinguir especialmente que siempre estuvieron pendientes de mi trabajo.

José María, por su apoyo de siempre, por su abnegación, por el optimismo que me transmitió, por su inestimable ayuda durante años en las tareas. A todos, gracias por los recursos materiales y académicos que pusieron a mi disposición.

A las personas que me alentaron y me brindaron su ayuda material y espiritual, por su apoyo incondicional sin importar obstáculos, ni horarios, por confiar en mí, por su apoyo durante años en las tareas de la investigación en la Universidad "José Martí Pérez" de Sancti- Spíritus, Cuba

A Francisca Tita, por su ayuda oportuna, por sus consejos, ayudándome sin importar el cansancio y el sueño.

A los que confiaran en mí, por escucharme, por criticarme oportunamente, por seguirme sin preguntar en esta tarea desde la temprana fecha en que a nadie le interesaba, por su cariño probado.

Otros queridos amigos que aunque no pudieron ayudarme directamente en las tareas de la investigación, si contribuyeron de diversas formas, y sobre todo el estímulo y la confianza que me transmitieron y tantos otros que es imposible mencionar.

A las direcciones del Escuela del Enseñanza Secundaria - Caála y la Universidad “José Martí”, por haber sido los laboratorios para la realización de la investigación, especialmente el Departamento de Física; por todo el apoyo y facilidades recibidas. A los profesores, por la ayuda brindada en el perfeccionamiento de la tesis, especialmente al Consejo Científico de la Universidad, por su disposición y apoyo siempre que lo necesité.

A los oponentes, tanto de la predefensa como de la defensa cuyos informes fueron valiosos aportes al perfeccionamiento de la tesis.

A mis tutoras, las Dras. Elia Mercedes Fernández Escanaverino y Martha Beatriz Valdés Rojas, y aquellos que transmitieron experiencias como docentes e invaluable consejos, especialmente en el perfeccionamiento de la tesis, mi agradecimiento en la misma medida en que cada un dedicó su tiempo y su prioridad.

¡Muchas Gracias!

Manuel de Sousa Pinto Flor Daniel

SÍNTESIS

Las actuales transformaciones educacionales en la República de Angola atienden de manera particular la Enseñanza Secundaria. La presente investigación contribuye a solucionar la contradicción que surge entre la necesidad de perfeccionar el aprendizaje, como un proceso bilateral que se da en unidad dialéctica con la enseñanza, y las insuficiencias encontradas en el aprendizaje de los contenidos de Física, asignatura que ofrece en su contenido amplias potencialidades para establecer vínculos con situaciones de la vida y del desarrollo científico-técnico del país y del mundo, mediante la utilización de diferentes procedimientos de la ciencia.

Se presenta un acercamiento a los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, tanto en el contexto de la política educativa en que este se desarrolla, como en su caracterización para el área de las Ciencias Físicas y Biológicas. Sobre esta base se propone una estrategia didáctica centrada en la formación investigativa, cuyos fundamentos, características y exigencias permitieron concretar etapas y acciones como solución al problema científico planteado. En el procesamiento de la información derivada de diferentes fuentes se aplicaron métodos del nivel teórico, empírico y matemáticos-estadísticos. Para la evaluación de la propuesta se aplicó el criterio de expertos y el análisis de los datos obtenidos durante el desarrollo del cuasi-experimento con alumnos de décimo grado; donde los resultados demostraron la aplicabilidad y la efectividad de la estrategia didáctica

ÍNDICE

	Contenido	Pág.
	INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	CONSIDERACIONES ACERCA DE LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LA REPÚBLICA DE ANGOLA	12
1.1	Contexto en que se desarrolla el proceso de enseñanza - aprendizaje en la Enseñanza Secundaria	12
1.2	Un acercamiento al desarrollo de los contenidos de la asignatura Física en la Enseñanza Secundaria en la República de Angola	21
1.3.	Características de la formación investigativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Física del área de las Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria	33
	ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA PERFECCIONAR EL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA FÍSICA EN EL ÁREA DE LAS CIENCIAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS	45
CAPITULO II		
2.1	Constatación del estado actual del problema objeto de investigación.	45
2.2	Presentación de la estrategia didáctica para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de Física en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas.	50
2.2.1	Fundamentos de la estrategia didáctica.	50
2.2.2	Descripción de la estrategia didáctica.	63
2.2.3	Componentes estructurales de la estrategia didáctica. Fases y acciones a realizar	69

CAPITULO III	CONSTATACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA CONTRIBUIR AL PERFECCIONAMIENTO DEL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN DÉCIMO GRADO DE LA ENSEÑANZA SECUNDARIA EN LA REPÚBLICA DE ANGOLA	82
3.1	Valoración de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa por criterio de expertos	82
3.2	Organización y resultados del cuasi - experimento pedagógico	100
	Conclusiones	100
	Recomendaciones	102
	Bibliografía	
	ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

La calidad de la educación es un problema de gran actualidad a nivel internacional y nacional, constituye una premisa de la política educativa en los diferentes niveles de enseñanza de la República de Angola. A partir del 11 de noviembre de 1975, luego de alcanzada la independencia y soberanía de Angola, la educación pasa a ser política del Estado y se producen cambios educacionales que se llevan a cabo con la puesta en práctica de ideas, concepciones, puntos de vista y tendencias modernas en todas las enseñanzas

La escuela angolana desde inicios del siglo XXI tiene ante sí el reto de las transformaciones educacionales, materializadas en todos los niveles de enseñanza con la concreción de la Segunda Reforma Educativa, y del desarrollo científico en las diferentes ramas del saber; en tales circunstancias tiene como objetivo elevar la cultura general integral de los ciudadanos como respuesta a las necesidades de la época y del desarrollo del país.

En la Ley de Bases del Sistema de Educación Angolano del 31 de diciembre de 2001(MED, 2001), se expone en el Artículo 3, la necesidad de desarrollar armoniosamente las capacidades físicas, intelectuales, morales, cívicas, estéticas y laborales de la joven generación, así como elevar su nivel científico, técnico y tecnológico, con el fin de contribuir al desarrollo socioeconómico del país.

Un momento importante lo constituyó la consolidación de la paz en el mes de abril del año 2002, fecha en la que el Estado y el Partido Angolano atienden, de manera priorizada, la educación de las nuevas generaciones mediante el perfeccionamiento educacional, que tiene como misión formar a la joven generación en correspondencia con las exigencias sociales del momento.

En esa época, el presidente de la República, José Eduardo dos Santos (2008:3), expresó: “(...) es importante que los actuales avances políticos, económicos e institucionales del país se revelen en el plano social y en el plano de cambio de mentalidades, es un marco importante para el rescate de una nueva mentalidad en la sociedad angolana de modo que se propicie el desarrollo del conocimiento científico, el cual se realiza por medio de una educación integral”. En su intervención se destaca como elemento primordial la participación consciente del estado, la familia y la escuela en el desarrollo tecnológico de la nación que recién alcanzaba su independencia.

En consecuencia, en los últimos años en la República de Angola ha surgido un grupo de necesidades sociales que ha modificado la misión de las instituciones escolares y con ello transformaciones curriculares que conducen a una revisión de los planes de estudio y programas de las asignaturas.

Uno de los pasos importantes del desarrollo educacional del país se concreta en la Enseñanza Secundaria, a partir de concebir un proceso de enseñanza-aprendizaje que se oriente a desarrollar en los alumnos un pensamiento reflexivo y crítico, que le permita comprender y transformar la realidad económica, política y social que vive el país en los momentos actuales.

Como parte de la política educacional del país, la concepción curricular del nivel de Enseñanza Secundaria se organiza atendiendo a las particularidades que a continuación se refieren, comprende dos ciclos de tres grados cada uno: El primero incluye los grados séptimo, octavo y noveno, y el segundo los grados décimo, decimoprimer y duodécimo.

Un elemento importante que se aporta como resultado de recientes transformaciones, es que en las instituciones escolares de segundo ciclo, los alumnos cursan estudios en una de las áreas siguientes: Ciencias Físicas y Biológicas, Ciencias Jurídicas y Ciencias Humanísticas. Cada una tiene un perfil de formación que se corresponde con sus intereses profesionales (Ministerio de Educación, 2003), y estos al culminar el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria seleccionarán el área donde realizarán la continuidad de sus estudios.

El autor considera pertinente precisar el interés que para la presente investigación tiene el proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria, ante todo por la necesidad de que los alumnos adquieran conocimientos, desarrollen habilidades y normas de relación con el mundo que le permitan una formación científica que se corresponda con el nivel educativo que cursan, esto requiere de una respuesta de la escuela y en específico del proceso de enseñanza-aprendizaje que en ella se desarrolla.

En la Enseñanza Secundaria, en el contexto de la actual implementación de la Segunda Reforma Educativa en el país, resulta determinante el perfeccionamiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias, ante todo con el propósito de potenciar el desarrollo científico-técnico del país en los próximos años. Para lograrlo es preciso

implementar alternativas dirigidas a la búsqueda, aplicación y creación de conocimientos actualizados en las diferentes asignaturas.

Estas proyecciones articulan de manera coherente con las actuales tendencias en la enseñanza de las ciencias. Al respecto Beatriz Macedo (2007), especialista de la UNESCO, en la conferencia “Para qué y cómo promover la educación científica en los jóvenes”, expresó que se necesita una ciencia para la vida, para los niños, adolescentes y jóvenes, de manera que estos puedan ser actores responsables del desarrollo sostenible, lo que implica impregnar las clases de ciencia con los valores, los problemas y las expectativas de nuestros países, de nuestra región y del mundo.

El tema del proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido tratado por autores del contexto internacional, entre los que se destacan los aportes realizados por M. A. Danilov y M. N. Skatkin (1978), L.S. Vigotski (1987), P. V. Yesipov (1969), L. Klingberg (1978), P. Y. Galperin (1986), N. F. Talízina (1988), J. Zilberstein (1998, 2000), C. Álvarez (1999), F. Addine (1978, 2004, 2013), P. Rico (2003, 2013), M. Silvestre (1999, 2000, 2002), D. Castellanos y otros(1999, 2001, 2004, 2005), entre otros, quienes destacan la posición de los alumnos en el aprendizaje y enfatizan en la correcta dirección por parte del profesor. De igual forma, se refieren a la necesidad de estimular el aprendizaje reflexivo como condición importante para lograr el desarrollo de los alumnos.

Estudios recientes, derivados de tesis de maestría y de doctorado en la República de Angola, realizan importantes aportes al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, entre los investigadores consultados se encuentran: D. dos Santos. (2011), A. M. de Jesús (2012), M. J. Rodrigues y G. Armindo (2012) y J. S. Mendes y G. A. Mora (2012), quienes centran sus estudios prioritariamente en la formación y superación de los profesores que imparten docencia en la Enseñanza Secundaria, en el desarrollo de habilidades investigativas, en la concepción curricular y en la dirección científica del sistema de trabajo metodológico.

De manera general, se ofrecen fundamentos teóricos y se proponen procedimientos generales que favorecen el desempeño de los profesores en esta enseñanza, pero no se profundiza en el accionar del maestro y del alumno para perfeccionar el proceso de aprendizaje desde las diferentes asignaturas; razón por la que se considera necesario continuar el estudio de la temática en el contexto de la Enseñanza Secundaria.

A partir de lo expresado, el autor infiere que la situación imperante en la enseñanza de las ciencias en los últimos años es similar en muchos países, caracterizada principalmente por su tradicionalismo con rasgos conductistas, que en ocasiones tiene un comportamiento repetitivo, memorístico y descontextualizado de la vida social.

En el caso específico del perfeccionamiento del proceso de enseñanza- aprendizaje de los contenidos de Física, se destacan en los últimos años los estudios de los investigadores, D. Gil, (1993, 1994, 2001, 2005), A. Vilches y C. Furió (1999), B. Macedo (2007), P. Valdés (1999, 2001, 2002), V. Mellado (2000, 2005), S. Barrios (2000, 2004), entre otros. En el área de las ciencias Físicas y Biológicas en el contexto angolano se destacan los trabajos de Santos Van Dunem (2011), quien hace explícito la necesaria vinculación de esta ciencia con la sociedad.

El estudio realizado ha permitido constatar que en los últimos años ha existido una preocupación esencial en aportar resultados científicos a la formación de los profesores (tanto en el ámbito internacional como en el nacional), por ser estos los protagonistas en que descansa el éxito de cualquier proyecto transformador dirigido a la formación de las nuevas generaciones.

El hecho de no contar en la República de Angola con diversidad de resultados investigativos significativos, con precedentes relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Enseñanza Secundaria, tiene sus causas en el período de lucha por la liberación, en el que se destruyeron las estructuras educacionales y se frenó el proceso de su evolución, por lo que experimenta una ralentización en su desarrollo, con relación al resto del mundo.

Con respecto a la Enseñanza Secundaria, se ha expresado, que el caso de Angola es muy relevante, pues es un país que aspira a estar en la avanzada, con el predominio de la ciencia, la tecnología y el acceso al conocimiento científico, sin embargo esta tarea es mucho más difícil, ya que durante más de dos décadas estuvo inmerso en un conflicto armado que disminuyó sus posibilidades de desarrollo, y en la actualidad reaparece con la intención de recuperar el tiempo perdido (dos Santos Eduardo José, 2011).

A pesar de los esfuerzos realizados por el gobierno angolano, con la creación del Instituto de Investigación para Estudios Educacionales (Inide), creado desde el año 1987 para asesorar técnicamente los procesos educacionales, y de los intentos de

perfeccionar el aprendizaje con la presentación de orientaciones metodológicas y los avances alcanzados en la evaluación en general; en este aún prevalecen elementos de la enseñanza tradicional; basado fundamentalmente en resultados y calificaciones cuantitativas, empíricas, intuitivas y débilmente fundamentadas desde los puntos de vista psicopedagógico y didáctico.

Una de las principales causas de esta situación es que los profesionales que se desempeñan como profesores, en su mayoría, son graduados de especialidades no pedagógicas, por lo que no poseen el perfil adecuado y adolecen de formación pedagógica y didáctica. Este también es un factor que atenta contra el perfeccionamiento del proceso de aprendizaje en la Enseñanza Secundaria (Mendes, J. S. y Mora, G., 2012).

La exploración teórica y práctica realizada en el contexto de esta investigación, consistente en revisiones de materiales teóricos y resultados de investigaciones afines con el objeto de investigación, de programas, planes de estudio y otros documentos; así como la experiencia personal como docente de la asignatura Física, del área de Ciencias Físicas y Biológicas; y los años de trabajo con alumnos del área de Ciencias Físicas y Biológicas, las opiniones de otros profesores que trabajan en la escuela y en otras secundarias, y la revisión de los informes de las visitas realizadas por directivos del Ministerio de Educación, unido a los bajos resultados alcanzados en los diagnósticos de los alumnos, permitieron constatar insuficiencias en:

- El dominio del sistema de conceptos, leyes y teorías de la asignatura Física, lo que ocasiona bajos rendimientos en el aprendizaje.
- La vinculación sistemática del contenido estudiado de la asignatura Física con los problemas de la vida, como son los ambientales globales, territoriales y locales;
- La disposición de los alumnos para participar en la búsqueda del conocimiento científico, lo que limita la comprensión de la importancia de la ciencia en el desarrollo de la sociedad.
- En la utilización y el procesamiento de información sobre el fenómeno físico estudiado contenida en diversas fuentes.
- El manejo de instrumentos y equipos para la realización de las prácticas de laboratorios, así como en la solución de tareas docentes vinculadas a situaciones del entorno que promuevan la indagación, la búsqueda de soluciones reflexivas, la

propuesta de alternativas de solución, la observación y la experimentación, lo que conduce a la falta de interés de los alumnos por los contenidos propios de la Física.

- La utilización de las nuevas tecnologías en la clase de Física para vincular el contenido estudiado con la realidad social y productiva del país.
- El nivel de independencia en la solución de tareas docentes donde el alumno busque información y realice observaciones sobre los fenómenos físicos que lo rodean.
- Los excesivos niveles de ayuda que recibe el alumno hasta el punto de señalarles la vía para su realización, lo que obstaculiza la independencia e indagación del alumno.

Estos argumentos permiten precisar la contradicción entre la necesidad de perfeccionar el aprendizaje como proceso bilateral; que se da en unidad dialéctica con la enseñanza y que contribuye a la apropiación de conocimientos, habilidades y normas de relación con el mundo del contenido de las asignaturas y las insuficiencias encontradas en el aprendizaje de la Física, asignatura en la que sus contenidos ofrecen amplias potencialidades para establecer vínculos con situaciones de la vida; mediante la utilización de diferentes procedimientos propios de la ciencia.

Lo expresado hasta aquí permite identificar como **problema científico** ¿cómo perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el segundo ciclo de la Enseñanza Secundaria?

El objeto estudio se enmarca en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el segundo ciclo de la Enseñanza Secundaria y el **campo de acción:** en el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria.

Para penetrar en este campo del saber se formula el siguiente **objetivo:** proponer una estrategia didáctica centrada en la formación investigativa para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el décimo grado del área de las Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria.

Se descompuso el problema científico en subproblemas, se hizo a través de las siguientes **preguntas científicas:**

- ¿Qué fundamentos teórico-metodológicos sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje en el segundo ciclo de la Enseñanza Secundaria?

- ¿Cuál es el estado actual del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el décimo grado del área de las Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria?
- ¿Qué características deberá tener la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria?
- ¿Cómo evalúan los expertos la pertinencia y aplicabilidad de la estrategia didáctica propuesta?
- ¿En qué medida la aplicación de la estrategia didáctica -centrada en la formación investigativa- contribuye a perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en alumnos de décimo grado del área de las Ciencias Físicas y Biológicas de la Escuela Secundaria “4 de Abril” en el Municipio de Caála?

Para dar respuesta a las preguntas científicas y lograr la heurística en la búsqueda del conocimiento científico, se plantearon las siguientes **tareas de investigación**:

- Sistematización de los fundamentos teórico-metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje en el segundo ciclo de la Enseñanza Secundaria.
- Diagnóstico del estado actual del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el décimo grado del Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria.
- Propuesta de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el décimo grado de las Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria.
- Evaluación por el método de criterio de expertos de la pertinencia y aplicabilidad de la estrategia didáctica que se propone.
- Valoración de la medida en qué la aplicación de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa contribuye a perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en alumnos de décimo grado de las Ciencias Físicas y Biológicas de la Escuela Secundaria “4 de Abril” en el Municipio de Caála.

En el proceso investigativo se empleó la **metodología de la investigación educacional**. Se partió del enfoque dialéctico-materialista para sustentar los métodos y técnicas con sus respectivos instrumentos aplicados.

Métodos del nivel teórico:

Histórico-lógico: para estudiar la naturaleza y evolución del problema, así como para revelar las regularidades y tendencias del proceso de enseñanza-aprendizaje en el segundo ciclo de la Enseñanza Secundaria y de manera particular en el aprendizaje de los contenidos de Física en las reformas educativas puestas en práctica en el país.

Analítico-sintético: se utiliza para la recopilación, estudio y procesamiento de la información de las diferentes fuentes consultadas, con énfasis en la precisión de los fundamentos y potencialidades de la formación investigativa, en función de perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el segundo ciclo de la Enseñanza Secundaria.

Inductivo-deductivo: para comprender la relación dialéctica existente entre lo general y lo particular y viceversa. Permite realizar generalizaciones acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje en el segundo ciclo de la Enseñanza Secundaria como forma general, y de manera particular, en el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física, centrando la atención en la formación investigativa.

El enfoque sistémico estructural: para establecer las relaciones entre cada uno de los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje y en la elaboración de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física.

La modelación: que resultó útil en los progresivos acercamientos a la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa, la cual contiene las etapas y acciones que al implementarlas en la práctica pedagógica contribuyen a perfeccionar el aprendizaje.

Métodos del nivel empírico:

Observación pedagógica: para diagnosticar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en los alumnos. En la observación directa de las acciones de los alumnos durante la puesta en práctica de la estrategia didáctica y del desempeño de los docentes.

La experimentación: en su variante de cuasi-experimento, para constatar de forma práctica la efectividad de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa en alumnos de décimo grado del área de las ciencias físicas y biológicas de la Escuela Secundaria “4 de Abril” en el Municipio de Caála.

La **triangulación metodológica**: se empleó para determinar regularidades derivadas de las diferentes fuentes (encuestas, entrevistas, cuestionarios y guía de observación a clases), y constatar cómo la estrategia didáctica contribuye a perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en alumnos de décimo grado del área de las ciencias físicas y biológicas de la Escuela Secundaria “4 de Abril” en el Municipio de Caála.

La encuesta: se aplicó a alumnos para obtener información preliminar acerca del estado del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física; conocer las motivaciones y deficiencias de este proceso; así como el grado de aceptación de la propuesta, el dominio y solidez de los conocimientos alcanzados durante su implementación.

La **entrevista**: se aplicó a docentes para profundizar en la vinculación del contenido de la asignatura Física a la vida; y a los profesores para constatar las potencialidades del programa para implementar la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa.

El **criterio de expertos**: permitió evaluar la pertinencia y aplicabilidad de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el décimo grado del área de las Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria en Angola.

Otros métodos:

Análisis documental: para estudiar y obtener suficiente información vinculada a las particularidades de la Enseñanza Secundaria y en particular de la asignatura Física. Se consultaron variados documentos, tales como: la ley de Bases de la Educación, programas de la asignatura y libros que se emplean como bibliografía.

Métodos estadísticos-matemáticos:

De la **estadística descriptiva**: se utilizó el índice ponderado de calidad, así como tablas y gráficos en la presentación de los resultados del cuasi-experimento pedagógico para lograr una mejor comprensión de los mismos.

El procedimiento del cálculo porcentual: posibilitó comparar los niveles en el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en los momentos iniciales y finales de la implementación de la propuesta. También, para procesar la información

cuantitativa de la investigación, al comparar los resultados de los indicadores y las dimensiones en la constatación inicial y final.

Población y muestra

La unidad de análisis está conformada por alumnos del décimo grado del área de Ciencias Físicas y Biológicas del Municipio Caála y la **población** está compuesta por 180 alumnos de esta área que estudian en la escuela del II Ciclo de Enseñanza Secundaria 4 de Abril. Para la determinación de la **muestra** se aplicó el muestreo intencional no probabilístico, y esta se definió con 72 alumnos del grado y escuela referidos.

El trabajo de investigación tiene su **novedad científica** en la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el segundo ciclo del área de las Ciencias Físicas y Biológicas. Se proponen tareas docentes que propician la solución de problemas vinculados a situaciones de la vida, la contrastación de ideas y puntos de vista, la indagación y el desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo.

La **actualidad** de la tesis radica en que da respuesta a una de las exigencias sociales del momento en la Enseñanza Secundaria en la República de Angola, la cual se articula con los requerimientos de la enseñanza de las Ciencias a nivel mundial, al tratar el tema del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas. Es actual y pertinente porque se proyecta a desarrollar en los alumnos un conjunto de saberes científicos que deben manifestarse tanto en su desempeño intelectual y práctico como en sus cualidades personales, a partir de la solución de las más diversas situaciones de aprendizaje vinculadas a la vida cotidiana; elementos estos declarados en el Decreto No. 13/2001, Ley de Bases de la Educación en el país (República de Angola, 2001) entre otros.

El **aporte teórico** de la tesis se perfila en la precisión de la formación investigativa para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de Física en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria.

La **significación práctica**: radica en la estrategia didáctica que tiene como centro la formación investigativa, e incluye en una de sus etapas las tareas docentes que contribuyen a perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física.

El informe escrito de la tesis contiene la introducción con los principales elementos del diseño teórico y metodológico y el desarrollo organizado en tres capítulos. En el **primer** capítulo se exponen las consideraciones acerca de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la República de Angola.

En el **segundo** capítulo se presenta el diagnóstico del estado actual del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el décimo grado de las Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria y la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa. En el tercero se exponen los resultados de la aplicación del método de criterios de expertos y una valoración de los resultados alcanzados en el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en alumnos de décimo grado de las Ciencias Físicas y Biológicas de la Escuela Secundaria “4 de Abril” en el Municipio de Caála.

Por último se exponen las conclusiones y recomendaciones de la investigación, así como la bibliografía consultada y los anexos. (GS)

CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES ACERCA DE LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LA REPÚBLICA DE ANGOLA

Una vez alcanzada la independencia en la República de Angola, la sociedad asume profundas y crecientes transformaciones económicas, sociales, políticas, culturales y educacionales. Un papel relevante lo alcanzan los niveles de acceso a la educación primaria, secundaria y superior; cuyo reto requiere de la formación de fuerza de trabajo calificada que responda a las exigencias sociales del momento histórico. Es por ello, que en el presente capítulo se exponen los principales aspectos que distinguen el contexto en que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Enseñanza Secundaria. Se realiza un acercamiento al desarrollo del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física, y por último se establece una caracterización de la formación investigativa para este proceso en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas.

1.1. Contexto en que se desarrolla el proceso de enseñanza - aprendizaje en la Enseñanza Secundaria

En la actualidad los organismos y las políticas internacionales promueven iniciativas para desarrollar programas educativos que respondan a las demandas del mundo contemporáneo, se exige formar al ser humano a lo largo de toda su vida, y según la etapa de desarrollo en que se encuentra; estas razones justifican que en el proyecto educativo angolano se busquen alternativas que difieran considerablemente del sistema educativo tradicional que aún persiste.

En los momentos actuales, cuando el acceso al conocimiento científico y las tecnologías de la información y las comunicaciones determinan la transformación productiva y el logro de elevados niveles de competitividad internacional, se renueva el encargo social de la educación en el país. El modelo del hombre al que se aspira es el de una personalidad integral, portadora de los más elevados valores y principios que constituyan el fundamento de la identidad nacional, es decir, formar un individuo capacitado para competir solidaria y eficientemente en un mundo complejo, cambiante, y contradictorio. En correspondencia, el gran líder de los movimientos emancipadores de Sudáfrica, Nelson Mandela (2006), expresó: “la educación es el arma más poderosa que se puede usar para cambiar al mundo.”

Esto explica el hecho de que las grandes potencias mundiales inviertan considerablemente en educación, porque saben que ella mantiene a los países seguros. La educación forma hombres sabios, pensadores y con vocación ciudadana, enseña sobre los errores y los aciertos del pasado, permite analizar el presente y da una perspectiva de futuro. Si la educación sola no transforma la sociedad, sin ella, tampoco, la sociedad cambia (dos Santos, J.E., 2008).

Desde esta perspectiva, en la República de Angola se considera a la educación del hombre como un concepto integral y multifacético que representa un proceso social complejo, de carácter histórico concreto y clasista, mediante el cual tiene lugar la transmisión y la apropiación de la herencia cultural atesorada por el ser humano.

Para los fines de esta investigación, resulta de interés focalizar la atención en la preparación del individuo desde las instituciones escolares. La educación que se desarrolla en la escuela debe ayudarlo a comprender el mundo que lo rodea y a formar valores en los alumnos, que le permitan comprometerse en transformar creadoramente la realidad de su nación.

En el país el desarrollo de la educación escolarizada ha transitado por diferentes momentos, los que se corresponden con el contexto histórico social que ha vivido la nación. Como resultado del estudio teórico realizado, se constatan algunos de los elementos que la distinguen en sus inicios.

Es importante destacar que en Angola en el transcurso de los siglos XVI al XVII, surgen las primeras instituciones y personas dedicadas a la enseñanza elemental. Entre ellas se destacan, el colegio de “San Paulo” de Luanda (1607), la escuela de oficina misionaria (1618) el colegio jesuita de Luanda (1622), en el cristianismo (1845), la escuela primaria (1931).

La Educación oficial empezó a manifestarse en 1852 con la fundación del colegio de “San Paulo” de Luanda, que fue la primera institución educativa creada. A partir de esta fecha, se fueron registrando iniciativas particulares de enseñanza para la mayoría blanca, sobre todo con la finalidad de modernizar la agricultura y de estabilizar las relaciones comerciales.

A comienzos del siglo XX se inicia la construcción de un incipiente sistema de enseñanza en la época neocolonial, con escuelas misioneras y escuelas básicas del estado, también algunos Liceos. A mediados de los años veinte, con el advenimiento

del salazarismo en Portugal, hubo una primera sistematización que duró treinta años, y que dio lugar a un sistema completamente reformulado. Para este período se distinguen dos fases en el desarrollo de la educación, una en 1928 y la otra de 1958 a 1975 (Santos, M., 1970).

La primera se caracterizó por la aplicación en la enseñanza de una política de separación de razas, manifiesta en el nivel primario y secundario general. Así se contaba con escuelas para blancos, la mayor parte de los mestizos, una ínfima parte de los negros; y escuelas para indígenas que –generalmente- no pasaban del segundo grado (Santos, M., 1970).

En la segunda, el número de alumnos en la enseñanza primaria era aproximadamente de 4 000 entre los años 1929 y 1930. Para finales de la década de los años cincuenta se incrementa a más de 35 000; de ellos poco menos de la mitad eran de raza blanca, cerca de la cuarta parte de mestizos y más de la cuarta parte de negros.

El desarrollo al nivel secundario fue más lento y se concreta apenas en los años 1950, con la apertura de Liceos en Luanda y en Lubango. También hubo escuelas de seminarios menores de la iglesia católica. En 1960, el total de los alumnos de nivel secundario era de cerca de 11 000, en su mayoría blancos (Santos, M., 1970).

En 1961, la mayoría de la población angolana no tenía acceso a la enseñanza primaria, situación que llevó a la Iglesia católica a establecer el sistema de enseñanza en las distintas regiones del país. En esta fecha, bajo las reivindicaciones de los movimientos progresistas para la Independencia Nacional, el gobierno portugués comenzó a divulgar y a expandir el sistema educativo hasta principios de 1970, lo que permitió el aumento de las tasas de escolarización.

Las reformas políticas y jurídicas desencadenadas por los grupos progresistas en el año 1962, condujeron a acabar con el racismo y la discriminación en la enseñanza; y además ampliar la red escolar en el país, lo que favoreció el aumento de la población negra en la enseñanza primaria.

Por este tiempo comienzan a surgir algunas instituciones de Enseñanza Superior. Una de las más importantes fue la llamada "Estudios Generales Universitarios" en la Provincia de Luanda, con Facultades de Economía y Medicina, que más tarde se transformaría en la Universidad de Luanda, y una de Agronomía en Huambo. También la Iglesia Católica ofreció cursos de superación.

Como regularidades del estudio realizado, se plantea que:

- La enseñanza era atendida por la Iglesia, pues el gobierno colonial no se ocupaba de esta tarea, por lo que el aprendizaje era memorístico y se limitaba a repetir pasos descritos por el profesor.
- La educación no estaba organizada por etapas o niveles de enseñanza en correspondencia con las edades de los alumnos, de modo que se garantizara la apropiación de los conocimientos de manera gradual y ascendente.
- La actuación del profesor se centraba en la descripción y la clasificación, se basaba fundamentalmente en las características externas y no esenciales del objeto o fenómeno, sin penetrar en los rasgos esenciales que reflejan los nexos internos y revelan la relación entre lo universal y lo singular; lo que pone de manifiesto que los procesos de análisis, síntesis, reflexión, sistematización y generalización no se jerarquizaban.

En esta etapa se producen cambios educacionales que se llevan a cabo en todo el país, por eso las ideas, concepciones, puntos de vista y tendencias modernas también ejercen su influencia en todas las enseñanzas, y en particular en la secundaria.

En estas condiciones fue preciso enfrentar el recrudecimiento de la guerra y sus consecuencias, que se reflejaron en las zonas rurales, particularmente en las infraestructuras escolares. La desestabilización provocada por la guerra originó un empobrecimiento cada vez mayor del estado, de las poblaciones y de su escasa red escolar.

En la República de Angola la política educacional se proyectó en función de contribuir a la consolidación del desarrollo del país, a la construcción de un modelo educativo, económico productivo, óptimo para aprovechar eficientemente los recursos naturales y que integre lo humanístico, lo científico, lo técnico y lo productivo en la formación del hombre (Constitución de la República de Angola,. (2001).

Estos presupuestos sustentaron la necesidad de implementar una educación con enfoque crítico y reflexivo que contribuya a alcanzar en el país sus propósitos y fines. Se trata entonces de lograr el pleno desarrollo de la personalidad, la formación de ciudadanas y ciudadanos aptos para la vida, con una preparación científica y tecnológica que le permita tanto aproximarse y comprender la complejidad y globalidad

de la realidad contemporánea, como adquirir habilidades y valores para desenvolverse en la vida cotidiana y relacionarse con su entorno.

En consecuencia, a finales de la década de los años 70 del siglo pasado con la Primera Reforma Educativa, se inició la implementación del nuevo Sistema de Educación de Angola, constituido por una Enseñanza General de ocho grados (cuatro de los cuales son obligatorios), Enseñanza Básica (preuniversitaria y escuelas técnicas) y Enseñanza Superior.

Este sistema llegó a implementarse en casi la totalidad del territorio angolano, y en sus resultados fue esencial la cooperación de otros países. (MPLA, 1978).

Esta nueva concepción de educación escolarizada se sustentó en los aportes del pensamiento pedagógico universal que superaron las concepciones que distinguen al maestro como el centro de la actividad, encargado de transmitir gran volumen de información que el alumno debía aprender como verdades acabadas; y donde predominaba el autoritarismo académico y la utilización de métodos repetitivos para la fijación y el recuerdo.

Una vez que se definen los propósitos de la política educacional angolana, se procede a reestructurar y expandir el sistema de Enseñanza General, en su proyección se prevé que abarque la totalidad de la población, tanto para aquella en edad escolar como para adolescentes y adultos que no frecuentan la escuela. En el primer caso comprendió ocho años: cuatro de enseñanza primaria, dos de enseñanza pos-primaria y dos de enseñanza complementaria; y en el segundo, se programó en seis años.

En el caso de la Enseñanza Básica, fue establecida la Enseñanza Media por cuatro años, de noveno a duodécimo grados. Una parte de estas escuelas tenían como objetivo la formación técnico-profesional en ramas fundamentales para el desarrollo económico y social del país, como es el caso de la formación de profesores, y la otra parte de las escuelas se destinaban a la enseñanza preuniversitaria (Punivs); esta concepción permitía en breve tiempo tener acceso a estudios superiores en letras o ciencias naturales al concluir el duodécimo grados (MPLA, 1978).

En la Educación Superior, existía apenas la Universidad de Angola, esta era la sucesora de la Universidad de Luanda que posteriormente pasó a nombrarse "Universidad Agostinho Neto" (UAN). En ella existían varias facultades, situadas en las Provincias de Luanda y de Huambo; y en esa época no tenía las condiciones

suficientes para dar respuesta a la expansión de enseñanza generada por las nuevas políticas educativas (Rodrigues, M., 2012).

El cuerpo de docentes de esta Universidad quedó drásticamente reducido con la salida de los profesores portugueses-angolanos. Esto ocasionó el establecimiento del sistema, el cual permitió, con el decurso de los años, que varios millares de alumnos no realizaban estudios universitarios.

Como resultado de este análisis se destaca que:

- A pesar de las transformaciones educacionales que se implementaron en esta etapa, el gobierno angolano reporta un porcentaje de alumnos que no están matriculados en escuelas por falta de establecimientos escolares y profesores.
- Desde la independencia de Portugal en 1975, una cantidad considerable de alumnos angolanos continúan realizando estudios en instituciones politécnicas y universidades portuguesas y brasileñas, a través de acuerdos bilaterales entre los gobiernos de Portugal, de Brasil y de Angola.
- En las instituciones escolares la actuación del profesor se centra fundamentalmente en transmitir grandes volúmenes de información, que no promueven una participación activa y reflexiva de los alumnos en la búsqueda del conocimiento.

En los inicios del presente siglo, un momento decisivo para el sistema escolar se evidenció cuando la Asamblea Nacional de la República de Angola aprobó la Ley de Bases del Sistema de Educación (Ley 13/01 de 31 de diciembre de 2001), trazando las bases para la Segunda Reforma del Sistema de Educación de Angola. En el Artículo uno, se plantea que la educación debe constituir un proceso que prepara al individuo para las exigencias de la vida política, económica y social del país y que se desarrolla en la convivencia humana, el círculo familiar, las relaciones de trabajo, las instituciones de enseñanza y de investigación científico - técnica, así como las organizaciones comunitarias, filantrópicas y religiosas a través de manifestaciones culturales y deportivas.

Al respecto, se destaca que estas transformaciones requieren de la formación de una fuerza de trabajo calificada que pueda responder a las nuevas exigencias sociales y que se caracterice por comportamientos flexibles y creativos, elevados conocimientos científicos, valores humanos y disposición para formar las personas que el país

necesita para su progreso económico, tecnológico y social (Ley de Bases del Sistema de Educación No. 13 de la República de Angola, 2001).

Con la puesta en práctica de la Ley de Bases del Sistema de Educación, se puso fin al sistema de enseñanza colonial. La Segunda Reforma Educativa obedeció a una metodología diferente, se realizó un test previo de los currículos y se procedió a su perfeccionamiento antes de su generalización. Entre los objetivos que se plantean se encuentran: Mejorar la calidad de la enseñanza, ampliar el acceso a la Educación Básica hasta el año 2015, formación de competencias técnico-profesionales y el crecimiento de la tasa específica de escolarización a partir de 2002.

A raíz de estas transformaciones en el plano educativo se asume la educación como un proceso dirigido a preparar al hombre para las exigencias de la vida política, económica y social del país y que se desarrolle en la convivencia humana, en el círculo familiar, en las relaciones de trabajo, en las instituciones de enseñanza y de investigación científico-técnica, en los órganos de comunicación social, las organizaciones filantrópicas, religiosas y por medio de las manifestaciones culturales y deportivas. Este documento define también las finalidades educacionales y las orientaciones básicas para la estructura y organización escolar (Ley de Bases del Sistema de Educación No. 13 de la República de Angola, 2001).

Una de las tareas prioritarias para la implementación del nuevo Sistema de Educación en el ámbito del desarrollo pedagógico, se encuentra en la reformulación del currículo escolar y de los centros, así como mejorar el sistema de evaluación de la enseñanza.

El sistema de educación se desarrolla en todo el territorio nacional y la definición de su política es de exclusiva competencia del Estado, correspondiéndole al Ministerio de Educación su coordinación. Tiene como objetivos generales los siguientes: (Ley de Bases del Sistema de Educación No. 13 /31de Diciembre la República de Angola, 2001).

- Desarrollar armoniosamente las capacidades físicas, intelectuales, morales, cívicas, estéticas y laborales de la joven generación, de manera continua y sistemática y elevar su nivel científico, técnico y tecnológico, a fin de contribuir al desarrollo socio-económico del país.

- Formar un individuo capaz de comprender los problemas nacionales, regionales e internacionales de forma crítica y constructiva para su participación activa en la vida social, a la luz de principios democráticos.
- Promover el desarrollo de la consciencia personal y social de los individuos en general, y de la joven generación en particular, el respeto por los valores y símbolos nacionales, por la dignidad humana, por la tolerancia y cultura de paz, la unidad nacional, la preservación del ambiente y la consecuente mejoría de la calidad de vida.
- Fomentar el respeto hacia otros individuos y a los superiores, a los intereses de la nación angolana en la promoción del derecho y el respeto a la vida, la libertad y la integridad personal.
- Desarrollar el espíritu de solidaridad entre los pueblos con una actitud de respeto por la diferencia del otro, permitiendo una saludable integración en el mundo.

La estructura del nuevo sistema, la componen los subsistemas de Educación Pre-Escolar, de Enseñanza General (primaria y secundaria), de Enseñanza Técnico-Profesional, de Formación de Profesores, de Educación de Adultos y de Enseñanza Superior.

Con la reforma educativa, la Enseñanza Secundaria fue seguida de grandes cambios curriculares que acompañan la estructura del nuevo sistema educativo y que necesariamente pasaron por la introducción de nuevos contenidos y la creación de las condiciones básicas para el aprendizaje.

De esta manera, se determina que la Enseñanza Secundaria, que sucede a la enseñanza primaria, comprende dos ciclos de tres grados. En ese nivel de enseñanza son contemplados los siguientes objetivos (Ley de Bases del Sistema de Educación No. 13 de la República de Angola, 2001).

Desarrollar armónicamente las capacidades físicas, estéticas, laborales, intelectuales y cívicas de la joven generación;

- Dominar competencias científicas a fin de intervenir en la vida activa de la sociedad;
- Conocer y respetar los valores y los símbolos nacionales;
- Relacionar los conocimientos técnico-científicos con la resolución de problemas nacionales posibilitando una mejor reflexión sobre el medio en el que se vive;

- Formar el hombre, con el fin de capacitarlo para un mejor análisis y comprensión del problema a nivel nacional, regional e internacional.

Los nuevos currículos de la Enseñanza General se caracterizan por tener estructura homogénea de los contenidos, tanto en la Enseñanza Primaria *como en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria que incluye:*

- La Enseñanza Primaria: primero, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto grados y la Enseñanza Secundaria: séptimo, octavo y noveno grado.

La estructura heterogénea de los contenidos comienza en el segundo ciclo de la Enseñanza Secundaria (décimo, oncenos y duodécimo grados) con la introducción de nuevos cursos de acuerdo a las áreas del conocimiento: Ciencias Físicas y Biológicas, Ciencias Económico-Jurídicas, Ciencias Sociales y Humanas, Sociología y Artes.

Un elemento novedoso lo constituye la modalidad de disciplinas optativas a partir de la Enseñanza Secundaria, de tal forma que cada alumno puede tener acceso a estas; independientemente del área en que estudie; de esta forma como parte del currículo se conciben disciplinas de formación general y formación específica.

En correspondencia con lo expuesto, la práctica pedagógica demuestra que se convierte en un problema social la formación de adolescentes y jóvenes de la Enseñanza Secundaria angolana con los conocimientos, habilidades, capacidades, actitudes y valores que se correspondan con los nuevos adelantos científicos tecnológicos y las condiciones socio históricas del país, en ello juega un papel fundamental el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en las instituciones escolares

El caso de Angola es muy relevante, pues como nación aspira a estar en la avanzada con el predominio de la ciencia y la tecnología. Sin embargo esta tarea es mucho más difícil, ya que durante más de dos décadas estuvo inmerso en un conflicto armado que diezmó sus posibilidades de desarrollo y en la actualidad reaparece con la intención de recuperar el tiempo perdido. Sobre los imperativos del momento actual para la República de Angola, el Camarada Presidente José Eduardo dos Santos (2009), explicaba que *constatamos que el mundo está atravesando por vertiginosos cambios que tienen que ver con el impacto de los nuevos descubrimientos científicos y tecnológicos, ello permite una aproximación cada vez mayor de los pueblos, lo cual conduce a compartir las preocupaciones y acontecimientos que ocurren en lugares muy*

distantes de donde vivimos. En efecto, han surgido nuevos desafíos a escala mundial y los países son cada vez más interdependientes, como se demuestra con la actual crisis económica y financiera mundial.

A tenor de ello se hace necesario emprender el camino del perfeccionamiento continuo del Subsistema Educativo, y en consecuencia elevar la formación de los egresados para que puedan cumplir con el encargo social de solucionar los problemas socioeconómicos teniendo en cuenta los adelantos científicos tecnológicos y así transformar de manera radical la sociedad Angolana.

En resumen, el autor del trabajo considera que las actuales aspiraciones del Sistema de Educación en la República de Angola, constituyen fundamentos pedagógicos esenciales para la puesta en práctica de un proceso de enseñanza-aprendizaje que permita el desarrollo integral de la personalidad del alumno. Se comparte el criterio de que la educación constituye un sistema complejo de influencias, en las que participa toda la sociedad; esta se ejerce con el objetivo de asegurar la asimilación y reproducción de la herencia cultural anterior; así como las relaciones sociales existentes.

1.2. Un acercamiento al desarrollo de los contenidos de la asignatura Física en la Enseñanza Secundaria en la República de Angola

En la revisión de la literatura especializada acerca del tema, se constata que desde épocas pasadas investigadores en diferentes contextos y épocas históricas- se preocuparon por fundamentar el significado de la categoría enseñanza muy vinculado al aprendizaje. El autor de la tesis ha creído conveniente comenzar por esbozar algunas de las ideas que hoy sustentan el perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en la República de Angola, los que constituyeron importantes referentes en la estrategia didáctica que se asume como resultado de los sistemáticos e históricos intercambios de colaboración con otros países.

Desde tiempos de Juan Amos Comenio (1592-1670), quien creó su trabajo capital “La Didáctica Magna”, se encuentra por primera vez un sistema estructurado de teorías sobre la enseñanza, en la que se revela su carácter de proceso. La importancia de sus ideas pedagógicas reside en haber sido el primero en proclamar la tarea de enseñar todo a todos, y ofrecer una exposición detallada y consecutiva de los principios y reglas de la enseñanza (Danilov, M.A., 1981).

Su influencia fue decisiva en el surgimiento de una pedagogía científica, entre los pensadores que enriquecieron las concepciones teóricas de Comenio sobre la enseñanza, se encuentran Juan Jacobo Rousseau (1712-1778), Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827). Estas ideas también fueron defendidas entre otros, por N.A. Dobroliubov (1836-1861) y K.D. Ushinski (1824-1870). Entre sus aportes se destacan: la necesidad de que la enseñanza, tanto por su contenido como por sus métodos, debe formar -ante todo y sobre todo- nociones correctas sobre las cosas y la vida; se reconoce la experiencia como fuente y base del conocimiento; se atribuye valor a la psicología como fundamento de la enseñanza; y se orienta a los profesores sobre la conducción de la enseñanza para lograr el aprendizaje de los alumnos (Danilov, M.A., 1981).

La historia de la educación en la República de Angola recoge importantes referentes relacionados con la enseñanza de las ciencias, específicamente la Física y otras, a cargo de Antonio de Sequeira (1605-1607), los que constituyeron elementos esenciales e inspiradores para que en el año 1842 se oficializara la enseñanza en escuelas angolanas.

Otro de los aportes de pedagogos angolanos, se evidencia en el planteamiento vinculado a la importancia que tiene para los profesores enseñar a los alumnos a observar y a desarrollar experimentos; además introdujo el método explicativo, fundamentando su trascendencia para despertar el amor y el interés de los alumnos, en particular enseñar a leer y escribir (Manuel de Santa Rita, 1861).

A nivel internacional y nacional en el siglo XIX se encuentran importantes fundamentos que sustentan las actuales transformaciones en la Educación en la República de Angola, se destacan las ideas expresadas por eminentes pedagogos, quienes enriquecieron las concepciones existentes en la época acerca de la enseñanza y el aprendizaje. Entre sus aportes se destacan las fuertes críticas hacia el escolasticismo, la memoria mecánica y el dogmatismo, característico de la escuela cubana durante los siglos XVIII y XIX y extendido a la angolana hasta el siglo XX.

En el ideario de José Martí (1853-1895) se resume el pensamiento pedagógico de la época. Al respecto, planteó que no hay mejor sistema de educación que aquel que prepara al niño a aprender por sí (Martí, J., 1883).

Asimismo, en el pasado siglo se encuentra uno de los representantes de la didáctica contemporánea, Lothar Klingberg (1978). Entre sus ideas sobresale su consideración acerca de que la enseñanza es un proceso, en el que se relacionan entre sí maestros y alumnos y que conduce a la formación de la personalidad. También se refirió a la necesidad de que la enseñanza, se caracterice por su científicidad, su carácter partidista y su combinación con la vida.

En resumen, lo importante es comprender, y así está planteado en las concepciones de estos pedagogos, que se trata de un proceso donde están presentes la enseñanza y el aprendizaje, en el cual el alumno tiene un papel protagónico bajo la dirección del profesor. Estas ideas sustentan las actuales reformas educativas que tienen como centro -entre otros aspectos- la atención al perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de Física en las instituciones escolares, reflejado de manera concreta en la formulación de los objetivos de la asignatura en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas (Inide, 2001).

El análisis de algunos de los fundamentos sobre los cuales se establecen las actuales transformaciones y la experiencia acumulada en las reformas llevadas a cabo en la educación general, permitirán un acercamiento al desarrollo de los contenidos de la asignatura Física, del área de Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria, después de alcanzada la independencia en la República de Angola.

La revisión de los documentos rectores del Ministerio de Educación, de los programas de la asignatura, de los resultados investigativos derivados de los últimos años y de las publicaciones sobre la temática; así como las vivencias del autor como profesor en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas, permiten constatar los momentos más trascendentales de su desarrollo.

Las concepciones en la enseñanza de la Física, durante la Primera Reforma educativa 1976-2000, se articularon con los cambios ocurridos en el sistema de la educación en Angola. Se comienza a organizar y a poner en práctica un conjunto de acciones de preparación a profesores para que se desempeñaran en la Enseñanza Básica; en esta jugó un papel importante la colaboración académica con otros países.

Asimismo, ocurren cambios en cuanto a la estructura de los programas de la asignatura Física que no contenían los objetivos específicos por grados. Los profesores tenían dificultades para consultar bibliografía especializada en el montaje de las prácticas de

laboratorio y en la determinación de las actividades experimentales a desarrollar por los alumnos.

En esta etapa, se organiza y orienta la primera acción de superación de profesores del Primer Nivel de Enseñanza de Base, para asegurar la docencia de los Institutos Medios Normales de Educación (IMNE) y en Instituciones de Enseñanza de Base y Medio que fueron creadas en el ámbito de la misma reforma.

La primera acción que se realiza encaminada a fortalecer la formación de profesores de Física, se conoce como el único curso de recalificación de profesores que tienen lugar en Luanda entre 1978 y 1979, para candidatos con habilitaciones mínimas, quinto año inicial de equivalente.

La segunda acción se inició en el Instituto Medio Normal de Educación (IMNE), creada para la formación de profesores que trabajarían en dos disciplinas para asegurar la enseñanza de base. La concepción de estos profesores se expresa en la idea de docentes formados para la enseñanza simultánea en pares de las siguientes disciplinas: Matemática, Física, Biología, Química, Historia y Geografía.

El programa de formación de profesores de la Física de nivel superior (nivel de Licenciatura), se desarrolló a partir de 1980, con la creación del Instituto Superior de Ciencias de la Educación (ISCED) en Lubango, Provincia de Huila. La licenciatura se desarrolla en cinco años, y está dirigida a candidatos que concluyeran el séptimo año del Liceo o equivalente, a los cursos de los Institutos Medios y a los cursos preuniversitarios o equivalentes. Entre los años 1977 y 1998 el Ministerio de Educación en Angola imparte un seminario de preparación a todos los docentes con el objetivo de introducir la enseñanza problémica como alternativa para favorecer la obtención de conocimientos científicos.

A raíz de las limitaciones y dificultades existentes se realizó una revisión a los programas de la asignatura Física, con vistas a su perfeccionamiento. No obstante, junto a todas las transformaciones y pasos de avances experimentados en esta etapa, se mantuvieron aspectos de la enseñanza tradicional, fundamentalmente en el enfoque de los objetivos y en el papel conductista de los profesores, quienes relegaban a un segundo plano a los alumnos en el proceso de aprendizaje.

De esta manera, se limitaba el desarrollo de las habilidades propias de la asignatura y su independencia en la interpretación de los fenómenos y leyes físicas, en la

observación, en la realización de experimentos de clase y en el procesamiento de la información.

Como resultado inmediato se introducen nuevos programas en la Enseñanza Secundaria, se comienza la edición e impresión de nuevos materiales docentes y escolares para alumnos y profesores. En muchos casos se llevaron a la práctica como indicaciones derivadas del nivel superior y no se contextualizaron al entorno escolar donde se desarrolla el aprendizaje.

En el campo de la Didáctica de la Física se aprecian los primeros avances. Se especificaron para todos los grados de la Enseñanza Básica, las actividades a desarrollar por los alumnos, se reforzó el papel de los modelos y de las nociones teóricas, se elevó el número y calidad de los experimentos demostrativos y trabajos de laboratorios; contándose para ello con algunas orientaciones metodológicas y guías elaboradas. También, se previó la aplicación de una metodología de alto rigor científico, por lo que se modificó el tratamiento metodológico de muchos conceptos y leyes.

A pesar de los avances en el campo teórico y metodológico del aprendizaje de los contenidos de Física, prevalecía la orientación hacia la transmisión de información con un carácter enciclopédico y una fuerte tendencia a que los alumnos aprendieran de memoria un elevado volumen de conocimientos teóricos, descontextualizados de la realidad angolana; lo que condujo dentro de la misma etapa a cierta tendencia por reducir el volumen de información y precisar algunas habilidades a desarrollar.

En este contexto y con el propósito de perfeccionar la enseñanza de la Física, se pone en vigor en Angola un trabajo encaminado, en primer lugar, a elevar las exigencias de la Segunda Reforma Educativa en curso en el país (Decreto 13/01 del 31 de diciembre de 2001), registrado en el artículo No. 88 de la Ley Constitucional de la Asamblea Nacional (2001). Se inicia una capacitación progresiva de los docentes para el ejercicio de la enseñanza de Física.

Los programas de asignatura se han ido perfeccionando de manera progresiva. En la actualidad, la Física como asignatura está concebida en el plan de estudio de la Enseñanza Secundaria en el primero y segundo ciclos y abarca conocimientos elementales y necesarios para la solución de problemas de práctica y sienta las bases para estudios posteriores en la Educación Superior.

En la concepción del programa se revela la intención de potenciar los aspectos, históricos, sociales, económicos y axiológicos del contenido de las asignaturas; con vistas a garantizar la formación integral de la personalidad del alumno. También se destaca la importancia de la aplicación y utilización de los conocimientos científicos, mediante la solución de problemas cualitativos, cuantitativos y experimentales (Inide, 2001).

De manera general en cada uno de los años de esta enseñanza, el contenido de los programas se distribuye por trimestres y se incluyen en los temas, los objetivos y contenidos correspondientes. Además, para la realización de ejercicios, demostraciones y trabajos de laboratorios, solo se realiza la propuesta del sistema de conocimientos y no se ofrecen sugerencias y orientaciones al respecto.

Los objetivos generales de la asignatura Física en el segundo ciclo de la Enseñanza Secundaria se formulan en función de los alumnos en el proceso de aprendizaje se apropien de (Inide, 2001):

- El conocimiento sobre fenómenos, hechos, términos, leyes, unidades de medida y modelos físicos, con sus respectivas aplicaciones para preparar a los alumnos para la enseñanza superior y fomentar su formación profesional.
- La orientación hacia las observaciones y experiencias de los alumnos en la vida diaria el desarrollo de conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes, así como una visión y convicciones sobre la Física, sus métodos de trabajo, su desarrollo como ciencia, sus límites y sus aplicaciones en la técnica y la ciencia.
- Los resultados del empeño de grandes físicos del mundo, en la solución de grandes cuestiones de la ciencia y la humanidad, a través del conocimiento de la vida de los científicos, como parte de la cultura de la humanidad.
- La resolución de ejercicios prácticos, interpretación de datos y gráficos, así como las experiencias de laboratorios para el desarrollo de la abstracción, la deducción, la argumentación y de habilidades para la manipulación de objetos.

Estos propósitos requieren de investigaciones que profundicen, tanto desde el punto de vista teórico como práctico, en el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. En el caso específico de la Enseñanza Secundaria, la concepción de aprendizaje que se asume en la actualidad adquirirá mayor relevancia y pertinencia en la medida que se profundice en sus fundamentos filosóficos, psicológicos y

sociológicos, de manera que se correspondan con la expectativa social en el país, así como con la formación integral que deben alcanzar los alumnos de acuerdo con los escenarios socioeconómicos, políticos y culturales y aquellos valores nacionales y universales para ejercer su función social como ciudadano (dos Santos, 2011).

Los contenidos de Física como los de cualquier otra ciencia poseen un basamento filosófico sustentado en el método del materialismo dialéctico e histórico, que es a su vez el método fundamental que propone la teoría Marxista Leninista para la obtención del conocimiento científico.

Desde esta posición, los objetivos de los programas y clases deben dirigirse a potenciar en los alumnos el desarrollo de la concepción científica del mundo; dando explicación a los fenómenos y leyes, realizando la interpretación física de magnitudes, demostrando experimentalmente el cumplimiento de las leyes de la Física, comprobando y previendo mediante los cálculos matemáticos los resultados alcanzados.

La concepción científica del mundo es el sistema de interpretaciones acerca del medio circundante, de la sociedad, y de la humanidad. Para obtener este fin es imprescindible aplicar los principios fundamentales de la Filosofía Marxista Leninista, las leyes de la Dialéctica y la teoría dialéctica del conocimiento. Como consecuencia lógica del principio de la concatenación universal, en las ciencias se revelan los nexos entre los fenómenos y los procesos en movimiento, estos facilitan una visión integral de la unidad del mundo natural y social en la mente del hombre, donde el estudio de los fenómenos físicos ocupa un lugar especial.

En los fundamentos filosóficos, el autor asume como sustento la filosofía dialéctico materialista, entendida como expresión más alta de la evolución del legítimo desarrollo del pensamiento nacional, principalmente de las ideas defendidas por Agostino Neto y José Eduardo dos Santos, quienes defienden el desarrollo integral y armonioso del hombre en la sociedad angolana.

Por su parte Neto A. (1976) refirió que no puede haber producción, si no hay cuadros, si no hay técnicos; y no puede haber técnicos, si no hay trabajadores que sepan leer y escribir. De este modo el presidente Neto A. trazaba orientaciones sobre la necesidad de la educación del pueblo angolano y consideró el aprendizaje como un deber revolucionario.

A la educación en Angola se le plantean grandes desafíos al convertirse en un factor clave para el desarrollo de sus recursos humanos y el avance de la nación.

La escuela angolana, según Manuel de Sousa Pinto Flor Daniel (2013), como institución de servicios, responsable de la instrucción y educación de las nuevas generaciones, debe lograr, tan rápido como sea posible, la actualización continua de los conocimientos, el desarrollo de habilidades, capacidades y valores de los recursos humanos que en ella laboran, como condición imprescindible para conquistar los éxitos que requiere la sociedad.

La teoría marxista leninista permite analizar la esencia y causas del desarrollo de los fenómenos y procesos físicos, de ahí que sean varios los ejemplos que demuestren la necesidad de la aplicación de las leyes y categorías de la dialéctica en la comprensión de estos fenómenos y procesos, ante todo si se tiene en cuenta el objeto de estudio de la Física.

El desarrollo de la física es tal, que es prácticamente imposible escapar a sus bondades, así hace acto de presencia en las comunicaciones, la medicina, las construcciones, la electrónica, el estudio del cosmos, la aviación, los equipos de radiaciones para la medicina, entre otras, sería imposible enumerarlas todas. La Física tiene una incidencia extraordinaria en la vida del hombre moderno (García, M. A., 2002).

Así por ejemplo, en la interpretación de ecuaciones, leyes físicas y resultados de experiencias, se manifiesta la relación entre las categorías causa y efecto. Al cuantificar resultados se aplica la ley dialéctico materialista de los cambios cuantitativos a cualitativos, entre otros ejemplos aplicables a la investigación. Se comparte el criterio de que el estudio de los fenómenos físicos se realiza a través de métodos científicos investigativos, fundamentados en los principios del Materialismo Dialéctico.

Los fundamentos psicológicos se encuentran en el enfoque histórico cultural, como fundamento de una concepción pedagógica sustentada en el materialismo dialéctico e histórico, que revela amplias posibilidades de ser aplicado a sociedades como la angolana, en la que se potencia el desarrollo individual de todos sus miembros. Dicho enfoque, que se inicia a partir de la escuela histórico-cultural de Vigotsky. L. S (1896-1934) y se continua por sus seguidores, ha rebasado las fronteras de su país de origen.

En su enfoque considera el desarrollo como: "(...) proceso dialéctico complejo, que se caracteriza por una periodicidad múltiple, por una desproporción en el desarrollo de las distintas funciones, por las metamorfosis o transformaciones cualitativas de unas formas en otras, por el complicado entrecruzamiento de los procesos de evolución y de involución, por la entrelazada relación entre los factores internos y externos y por el intrincado proceso de superación de las dificultades y de la adaptación" (Vigotsky, L.S., 1987:151).

Un núcleo central en este enfoque está vinculado a los procesos de aprendizaje y desarrollo en su estrecha relación y condicionamiento con la enseñanza. Desde esta posición no es cualquier enseñanza la que produce el desarrollo, sino la que toma en cuenta la potencialidades del individuo en cada momento y se instrumenta sobre lo que ha adquirido, pero esencialmente sobre que debe adquirir; por eso se considera una enseñanza hacia el futuro que no solo toma en cuenta el presente del desarrollo, a partir del cual elabora el concepto zona de desarrollo próximo, definiéndola como la distancia que existe entre el nivel de desarrollo real y el nivel de desarrollo potencial (Rico, P. et al., 2013).

Su fundamento psicológico se centra en el desarrollo integral de la personalidad, por lo que asumir la concepción histórico-cultural supone una enseñanza en función de promover el desarrollo psíquico. Así estará dirigida al estudio de las posibilidades y al aseguramiento de las condiciones que propicien una elevación del alumno a niveles superiores mediante la ayuda de otros.

El alumno constituye el centro de atención, como sujeto consciente, activo y orientado hacia un objetivo, en interacción con otros sujetos, ejecutando acciones sobre el objeto y utilizando los diferentes medios en las condiciones socio-históricas concretas. Es en este proceso que se logra la comunicación entre el alumno y el profesor, para mantener su atención durante la realización de las actividades de aprendizaje.

Se considera al aprendizaje como una actividad social y no únicamente como proceso de realización individual. Así es entendido como un proceso de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser construidos en la experiencia socio-histórica, en la cual se producen, como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables,

que le permiten adaptarse a la realidad, transformarla y crecer como personalidad (Castellanos, D. et al., 2005).

Un rasgo que deviene del proceso de enseñanza-aprendizaje es su propia esencia social, es su estilo participativo y dialógico, por lo que el saber escuchar se convierte en un aprendizaje tan importante como el saber expresarse, solamente quien escucha paciente y críticamente al otro, habla con él (Freire, P., 1998).

Resulta necesario exponer algunas definiciones de aprendizaje aportadas por investigadores de la temática que se enmarcan dentro del enfoque psicológico analizado, que constituye el sustento teórico en el que el autor de la tesis fundamenta su propuesta.

“Proceso de modificación de la actuación, por parte del individuo, el cual adquiere experiencia en función de su adaptación a los contextos en los que se concreta el ambiente con el que se relaciona” (Bermúdez, R. y Rodríguez, M., 1996: 87).

“El aprendizaje como la actividad consciente que realiza el alumno, donde se incluye la activación de una serie de procesos psíquicos y se interrelacionan los componentes afectivos y cognitivos de la personalidad, en la solución de tareas docentes de diferente nivel de complejidad que van de lo desconocido, a la aplicación de lo conocido en situaciones semejantes y nuevas, hasta la creación, las cuales contribuyen a la asimilación del contenido” (Remedios. J., 1999: 9).

“El aprendizaje es un proceso en el que participa activamente el alumno, dirigido por el docente, apropiándose el primero de conocimientos, habilidades y capacidades, en comunicación con los otros, en un proceso de socialización que favorece la formación de valores” (Silvestre, M. y Zilberstein, J., 2000:8).

“En el proceso de aprendizaje, se distinguen los conocimientos y acciones o habilidades específicas que debe asimilar el alumno como parte de los contenidos de las diferentes asignaturas que aprende. También como parte de este proceso, de esta apropiación, se ponen en juego un conjunto de habilidades cognoscitivas que transmitidas por el maestro, sirven de procedimientos y estrategias al alumno para un acercamiento más efectivo al conocimiento del mundo” (Rico, P., 2002:62).

Al realizar un análisis de las regularidades encontradas en las definiciones, se constata que no se aprecian discrepancias significativas, en todos los casos se sustenta en el enfoque histórico-cultural, y se tiene en cuenta tanto el que enseña como el que

aprende. En el caso de las autoras Pilar Rico y Margarita Silvestre, lo reducen a la institución escolar.

A juicio del autor, este proceso se lleva a cabo en variados contextos de actuación del individuo y es permanente, con una marcada influencia de las relaciones interpersonales. Razón por la que se comparte el criterio de que el aprendizaje conforma una unidad con la enseñanza; mediante la enseñanza se potencia, no solo el aprendizaje, sino el desarrollo humano, siempre y cuando se diseñen situaciones en las que los sujetos participantes se apropien de los recursos que le permitan operar con la realidad y enfrentar al mundo con una actitud científica, personalizada y creadora, es un proceso que ubica a todos en diversidad de situaciones que representan un reto para su forma de pensar, sentir y actuar. En este proceso se develan las contradicciones entre lo que se dice, lo que se vivencia y lo que se ejecuta en la práctica (Addine, F. y García, G., 2004:161-162). El autor asume esta definición porque de forma explícita evidencia la relación dialéctica entre la enseñanza y el aprendizaje y tiene en cuenta la diversidad de situaciones en las que puede ocurrir este proceso.

Estos sustentos están presentes en la teoría y en la práctica pedagógica angolana. Al respecto se plantea que para llegar a determinar la concepción general, las características, y regularidades del proceso de enseñanza-aprendizaje, es importante partir de analizar el rol de los sujetos participantes y de las condiciones del contexto educativo, puesto que todos estos elementos en su interrelación desempeñan un papel fundamental. Entre sus características esenciales se encuentran: el carácter científico de la concepción de educación, el carácter dialéctico y contradictorio del proceso de búsqueda del conocimiento y el carácter teórico-práctico (Jesús, A.M. y Chirino, M., 2012).

El aprendizaje debe caracterizarse por su relevancia, por su pertinencia y por su eficiencia; y estar simultáneamente ligado a principios científicos y a valores universales, cívicos y morales compatibles con la cultura nacional angolana y con las orientaciones del desarrollo nacional (Rodrigues, M.J., 2012).

En las nuevas condiciones de transformaciones de la educación media en el país, el grupo adquiere un papel protagónico al fijar la organización del proceso y la participación en las demás actividades y sistema de relaciones que se desarrollan en la

escuela; este es premisa esencial para el cumplimiento del fin y objetivos de la enseñanza.

El grupo es un sistema en el que cada alumno es un elemento o componente que se interrelaciona con todos los demás, el grupo posee cierta estructura y organización, cumple sus propias funciones. Es ante todo, lugar de cambio y transformación, o espacio de estancamiento y retroceso. La organización del trabajo independiente por parte del maestro es una vía esencial para provocar el cambio, es decir, el aprendizaje. En el grupo escolar la tarea se lleva a cabo en una temática o contenido determinado, mediante ciertos métodos, procedimientos o medios que van a permitir alcanzar el objetivo en las condiciones concretas en que el grupo trabaja. Esa constituye un proceso observable por el maestro y resulta relativamente fácil coordinarla, pero unida a ella se produce un proceso, no tan fácilmente observable que tiene que ver con el cambio que la realización de la tarea docente y el logro del objetivo implican en el alumno como ser humano y en el grupo como sistema (Bermúdez, R. et al., 2001).

Estas ideas constituyen el fundamento de la concepción actual del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en la Enseñanza Secundaria. El estudio teórico ha permitido constatar que los resultados investigativos en el área de las Ciencias, se centran de manera prioritaria en el proceso de formación del profesorado. De este modo se encuentran aportes vinculados al desarrollo de las habilidades investigativas en la formación del profesorado, al desempeño pedagógico profesional en los Centros de Educación Superior, la formación de valores y el medio ambiente. Se proponen cursos de superación, procedimientos y acciones que sin duda favorecen la enseñanza de forma general.

Asimismo, se comprueba que en la Enseñanza Secundaria se privilegian los estudios científicos vinculados a la enseñanza de la Matemática y no abundan aquellos que atienden de manera específica el aprendizaje de los contenidos de Física. Constituyen importantes referentes los trabajos de los investigadores: Simão, A. (2012) y Van Dunem (2011), quienes potencian el uso de la informática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y aportan un grupo de consideraciones teóricas acerca del tratamiento de la Educación Energética desde la Física, y ambos sostienen como eje central el concepto de energía. Los autores consultados coinciden en la falta de

protagonismo de los alumnos en las clases para la ejecución de tareas que vinculen el contenido de la asignatura con el desarrollo científico-técnico y con la vida.

Estos fundamentos constituyen importantes referentes en la pedagogía angolana, donde se concibe la educación para la formación del hombre como resultado de un conjunto de actividades organizadas de modo sistemático y coherente, tanto a nivel de sociedad como de escuela. El sistema educativo debe prepararlo como sujeto activo de su propio aprendizaje y desarrollo; hacerlo capaz de transformar el mundo en que vive y transformarse a sí mismo.

En correspondencia con lo expuesto, se expresa la necesidad de continuar profundizando desde las concepciones actuales que consideran el papel protagónico del alumno en el aprendizaje de los contenidos de Física; proceso que debe tener un enfoque formativo integral con la finalidad de lograr en cada momento su implicación educativa; ante todo porque los egresados de la Enseñanza Secundaria deberán enfrentar en un breve período de tiempo la conducción de la sociedad con actividades asociadas a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación; y de esta manera asumir las disímiles y complejas tendencias, tareas y problemas en los más diversos contextos.

1.3. Características de la formación investigativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Física del área de las Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria

Es una aspiración de la educación superar la enseñanza tradicional, pero para ello se requiere de un cambio en aulas y espacios educativos, los que deben transformarse en sitios de acceso al conocimiento científico; donde los alumnos participen en la toma de decisiones y en la producción del conocimiento científico que aprenden (Macedo, B., 2007).

En consecuencia, el autor del presente trabajo considera pertinente reflexionar acerca de las características del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Física del área de las Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria, y de manera específica en cómo la formación investigativa puede contribuir a su perfeccionamiento.

Por la relación con el tema, en el orden histórico conviene recordar que el siglo XX se caracterizó por un profundo desarrollo de la ciencia y la técnica, proceso que, de

manera significativa, influyó en el modo de vida de las personas. Este complejo proceso generó una revisión de las concepciones de ciencia; lo cual provocó, entre otras cosas, una creciente tendencia a la integración de los conocimientos y ello estuvo presente en casi todas las actividades que desempeñó el hombre como un ente activo de la sociedad.

Es por ello, que previamente considera necesario referirse a una de las concepciones de ciencia más difundidas en la comunidad científica del país en los últimos años (Nieda, J. y Beatriz, M., 1997), se asume por estas autoras como:

- Un cuerpo de conocimientos que se desarrolla en el marco de unas teorías que dirigen la investigación de los científicos.
- Unas teorías en perpetua revisión y reconstrucción.
- Una forma de resolver problemas, que concede importancia a la emisión de hipótesis.
- Una actividad con metodologías no sujetas a reglas fijas, ordenadas y universales.
- Una tarea colectiva, que sigue líneas diversas de trabajo aceptadas por la comunidad científica.
- Una actividad impregnada por el momento histórico en el que se desarrolla, involucrada y contaminada por sus valores.
- Una actividad sujeta a intereses sociales y particulares.

Por lo que considerar a la ciencia como actividad del hombre, implica adentrarse en las contradicciones e interrelaciones que la caracterizan y concebirla como una actividad social más con sus particularidades. Como se conoce, la ciencia, históricamente, ha dado respuesta a las exigencias que la sociedad le ha impuesto por lo que es razonable y actualizado que se compartan los criterios de considerarla como producción, difusión y aplicación de conocimientos, lo cual la distingue en el sistema de actividades humanas (Núñez Jover, J., 1999 b).

Dentro de las múltiples esferas de producción, difusión y aplicación de la ciencia, una de vital importancia es la educación, la que por supuesto, no puede accionar de manera diferente a ella, sino que debe reflejar su estado de desarrollo. Es una necesidad que en la formación de los alumnos se insista de modo especial en su instrucción científica básica, en la creación de una cultura científica, así por ejemplo se planteó que nuestra

concepción sobre la relación entre ciencia y asignatura, no es la de una “instrucción popular” la de una omisión de los componentes lógicos científicos de la enseñanza. En la concepción marxista-leninista de enseñanza desempeñan un papel destacado la ciencia y con ella el componente lógico-sistemático de la enseñanza (Klingberg, L., 1978).

Si bien la Física como asignatura emplea los recursos de las ciencias pedagógicas para convertirse en un material asimilable en el proceso docente educativo y a los efectos del profesor se convierte en la presentación de conocimientos, habilidades y normas y valores; para el alumno es conocimiento nuevo que lo puede situar de modo perfecto asumiendo el rol de investigador (Rivero, H., 2002).

Ello requiere de nuevas relaciones entre la ciencia escolar, el objeto de aprendizaje y los actores del proceso, donde el conocimiento deje de ser verdad absoluta e inamovible para transformarse en un objeto de búsqueda, de intercambio, de diálogo, donde todos y cada uno puedan aportar a un trabajo de construcción colectiva. Entre los aspectos que consideran se encuentran: (Macedo, B., 2007):

- La renovación de la enseñanza de las ciencias en función de contribuir a la formación de ciudadanos, preparados con las habilidades necesarias para la solución de problemas de la práctica.
- Profundizar en la formación docente en función de que sean protagonistas en la toma de decisiones, en la elaboración y producción de la ciencia escolar, de los conocimientos a enseñar y aprender.
- Transformar las aulas en verdaderos espacios de formación y producción de conocimientos.

En la literatura especializada en el tema, se constata que existe unidad de criterios en rescatar en la enseñanza de las Ciencias, tanto el para qué se estudia, como su papel en formación de la concepción científica del mundo.

Para lograr las finalidades señaladas se requerirá que la ciencia que se presente en el currículo incluya objetivos, conocimientos, procedimientos e inspire valores, que permitan aprender lo que es el desarrollo científico y tecnológico de una sociedad, aspectos que se constituyen en esenciales para resolver mejor los problemas de la vida cotidiana (Vilches, A. y Furió, C., 1999).

Estudios realizados en la década de los años ochenta del siglo pasado demuestran, que resulta paradójico que la sociedad haya considerado conveniente la introducción de las ciencias en una educación moderna para todos, y que después de tanto tiempo, la enseñanza de estas materias científicas en el currículo escolar no sea capaz de interesar al alumno en su estudio. El resumen de estas investigaciones demuestra que en las primeras edades escolares, existe una atención y curiosidad por el mundo científico, pero este decrece y se mantiene bastante bajo a medida que el alumno transita de la escuela primaria, a la secundaria y posteriormente a la educación superior (James, R.K. y Smith, S., 1985; Penick, J. E. y Yager, R.E., 1986).

Otros estudios realizados por investigadores de la Universidad de Valencia en España, refieren que la enseñanza de las ciencias se ha caracterizado por: (Vilches, A. y Furió, C. 1999):

- Se enseña en función del siguiente nivel, sin tener en cuenta los intereses de los alumnos y se centra la atención en la transmisión verbal de conocimientos elaborados.
- Evaluar con énfasis en los aspectos conceptuales, sin tener presente lo metodológico y lo actitudinal.
- Una disminución del interés hacia el estudio de las ciencias, causado entre otras razones por el tratamiento abusivo de conceptos científicos sobre la base de fórmulas, muchas veces sin sentido para los alumnos y la presentación de la materia como algo abstracto y excesivamente formal.
- Presentar la ciencia sin conexión con los problemas reales del mundo que nos rodean.

Para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de Física es necesario tener en cuenta estos resultados de los estudios realizados; pues estas carencias también se manifiestan en la práctica pedagógica de las escuelas en Angola. En este momento el proyecto educativo en el país busca elevar el rigor científico e investigativo de la clase, a partir de sistematizar el vínculo entre la teoría que aportan las ciencias de la Educación y el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

De manera similar a como ha sucedido en muchos países de la región, en la República de Angola, las tendencias en el aprendizaje de las ciencias han estado asociadas a los

distintos modelos de enseñanza-aprendizaje, sobre todo la transmisión-recepción que sustenta la enseñanza tradicional aún vigente en la práctica educativa.

La complejidad de los contenidos conceptuales ha originado modelos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, con un gran sesgo reduccionista, conceptual o experimentalista. El aprendizaje por descubrimiento que predominó por más de 30 años, dentro de los intentos de renovación de la enseñanza de las ciencias, constituyó una ruptura con los modelos de transmisión-recepción de conceptos acabados, e inició el desarrollo de la aproximación de este proceso y sus métodos a la actividad científica; así como permitió generar una actitud positiva ante la ciencia y su estudio.

El modelo didáctico de transmisión-recepción que adopta la "clase magistral" como paradigma, transmitía una visión de la ciencia muy dogmática, con saberes ya acabados y completos, y una fuerte carga de contenidos memorísticos. Algunas investigaciones pioneras sobre la visión y la actitud que adquirirían los alumnos ante la ciencia, a lo largo de su vida educativa en la escuela, revelaron una situación preocupante, reflejando una creciente apatía de los jóvenes frente a las ciencias según avanzaban los cursos.

Ante esta realidad parece claro que las estrategias tradicionales de enseñanza de las ciencias son poco eficaces para promover el aprendizaje significativo. Es innegable que en muchas de las aulas predomina un modelo de enseñanza por transmisión que tiene su fundamento en unas suposiciones inadecuadas (Calatayud, M.L. et al., 1992):

- Enseñar es una tarea fácil y no requiere una especial preparación.
- El proceso de enseñanza - aprendizaje se reduce a una simple transmisión y recepción de conocimientos elaborados.
- El fracaso de muchos alumnos se debe a sus propias deficiencias: falta de nivel, falta de capacidad, entre otras

Tras años de dominación del enfoque del aprendizaje receptivo de contenidos, las concepciones piagetanas conducían al aprendizaje por descubrimiento. En las décadas de los años 1960 y 1970 se extendió entre muchos profesores inquietos una nueva forma de entender la enseñanza de las ciencias. La aplicación de las teorías de Piaget a la enseñanza de la ciencia como reacción contra la enseñanza tradicional memorística se fundamentó en el denominado aprendizaje por descubrimiento, según la concepción del aprendizaje por descubrimiento, es el propio alumno quien aprende por

sí mismo si se le facilitan las herramientas y los procedimientos necesarios para hacerlo (Campanario, J. M. y Aida, M., 1999).

A pesar de las críticas realizadas a este modelo, no es conveniente subvalorar sus aportes y experiencias positivas en el mejoramiento del aprendizaje, debido a factores cognoscitivos y motivacionales relacionados a la validez de la experiencia concreta en la asimilación de los conocimientos científicos, la especificidad y efectividad de los métodos científicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el reconocimiento de que el proceso de conocimiento exige que el mundo sea filtrado por el aparato sensorial y la estructura cognoscitiva de cada estudiante (Colado Pernas, J. E. , 2003).

El tránsito hacia un nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje tiene sus inicios en la segunda mitad del siglo XX, con su énfasis central en la asimilación significativa de los contenidos de la ciencia, basada en la actividad compleja organizadora de los alumnos bajo la orientación del profesor. En este marco de referencia es que aparece, desde fines de los años 70, una amplia investigación en la Didáctica de las Ciencias que hace hincapié en el papel del que aprende. Desde estas posiciones se insiste en la necesidad de ofrecer oportunidades para que los alumnos expliciten sus ideas previas (Campanario, J. M. y Aida, M., 1999).

El cambio conceptual surgió ante la persistencia de las ideas espontáneas (preconcepciones, concepciones pre-científicas, concepciones alternativas) previo al aprendizaje escolar y como alternativa tanto a la enseñanza por transmisión como a la enseñanza por descubrimiento (Colado Pernas, J. E., 2003).

Aunque la concepción del aprendizaje como un proceso de investigación no es nueva, en los últimos años las propuestas coherentes con esta idea han adquirido un impulso. La visión deformada del trabajo de la ciencia constituye una de causas más importantes de la falta de efectividad en el aprendizaje de las ciencias, lo cual está asociado a un cambio metodológico que permita la aproximación de la actividad de los alumnos a lo que constituye una investigación, como vía para superar los esquemas conceptuales alternativos.

Se ha planteado que uno de los mayores problemas de la enseñanza de las ciencias es el abismo que existe entre las situaciones de enseñanza-aprendizaje y el modo en que se construye el conocimiento científico. Es por ello que las estrategias propias del aprendizaje como investigación deben ir acompañadas por actividades de síntesis que

den lugar a la elaboración de productos como esquemas, memorias, resúmenes, entre otros (Gil, D., 1994).

Entre las tareas en que se ve regularmente involucrado un investigador que se dedica a la actividad científica y que deben estar presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentran: (Gómez Zoque, A., 2004):

- Recopilar información de diversas fuentes.
- Procesar documentos científicos (informes, artículos, ponencias) donde se expongan los resultados de su labor.
- Socializar los resultados científicos.
- Exponer y defender sus ideas, descubrimientos y posiciones científicas.
- Formular y resolver problemas.
- Formular y contrastar hipótesis.
- Trabajar formando parte de un colectivo donde colabora con otros investigadores.
- Diseñar y realizar experimentos científicos.

La apropiación del conocimiento científico precisa no solo de cambios conceptuales, sino también de cambios metodológicos y axiológicos, lo que supone que los alumnos aborden los problemas con procedimientos científicos y actitudes reflexivas y creativas. Entre las razones que fundamentan la necesidad del aprendizaje como investigación en las ciencias se encuentran (Valdés, P. y Valdés, R., 1999).

- 1) Porque el objetivo fundamental de la educación es reproducir en las nuevas generaciones lo mejor de la experiencia histórico - social de la humanidad, uno de cuyos elementos principales es la experiencia de la actividad investigativa.
- 2) Por la importancia que la actividad científico - investigadora ha adquirido en la actualidad abarcando casi todas las esferas de la vida social.
- 3) Porque constituye la vía idónea para la elaboración de conceptos y reestructuración de las preconcepciones y para el desarrollo de una actitud científica y la motivación de los estudiantes por el aprendizaje.

Los pilares que sustentan el modelo de aprendizaje como investigación se centran en que los alumnos pueden construir y afianzar conocimientos, al tiempo que se familiarizan con las características básicas del trabajo científico y adquieren interés por las ciencias y su repercusión. Se trata de favorecer en el aula un trabajo colectivo de

investigación dirigida, tan alejado del descubrimiento autónomo como de la transmisión de conocimientos ya elaborados. Por ello, se sostiene que las ideas básicas que subyacen en el modelo de aprendizaje como investigación dirigida, lo diferencian de otros enfoques y al mismo tiempo sirven como punto de convergencia con las concepciones actuales de aprendizaje (Colado Pernas, J. E., 2003).

En las bases de este modelo no se prevé que los alumnos se apropien por sí solos de los conocimientos, de lo que se trata es de organizar el aprendizaje de manera que se familiaricen con procedimientos propios de la ciencia y sus resultados. Es un trabajo colectivo de investigación en la Enseñanza Secundaria, no solo porque se realiza en pequeños grupos, sino también por la interacción intergrupos y la participación del profesor como el portavoz de la comunidad científica.

En este proceso de adquisición de conocimientos se produce una interacción dialéctica entre el conocimiento de Física estudiado por el alumno en grados anteriores, sus experiencias, las habilidades y las creencias, valores y actitudes en la adquisición de nuevos aprendizajes.

En tal sentido, la formación investigativa es una intencionalidad en el proyecto educativo angolano y constituye una de las aristas de la formación integral que se aspira a formar en esta sociedad donde se revela su profundo carácter humanista.

En la literatura científica se encuentran diferentes criterios sobre la formación investigativa; por su importancia para la presente investigación, algunos de estos se presentan a continuación.

El análisis precedente lleva a considerar a la formación investigativa como un proceso continuo donde se desarrollan habilidades, capacidades y valores de la actividad científica (García Batista, G., 2010).

La formación investigativa, es vista como un proceso necesario para la preparación del futuro profesional que permite la apropiación del conocimiento científico, así como el desarrollo de habilidades científico investigativas y valores ético inherentes al proceder investigativo .

La formación investigativa, puede ser entendida como aquella que desarrolla la cultura investigativa y el pensamiento crítico y autónomo que permite a estudiantes y profesores acceder a los nuevos desarrollos del conocimiento (Jiménez, W. G., 2006).

La formación investigativa exige el desarrollo de valores ético-profesionales dentro de los cuales, reviste especial importancia el valor de la ciencia, el valor de la profesión y la honestidad científica (Jesús, A.M. y Chirino, M., 2012).

Estos criterios permiten entender la necesidad de concretar en las clases la formación investigativa para el perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de Física, y que se constituya en el conjunto de acciones y de ambientes de trabajo que contribuyan al desarrollo de habilidades para la búsqueda, el análisis y la sistematización del conocimiento; así como la apropiación de técnicas y métodos propios de la actividad investigativa.

Investigadores plantean que, trabajar en función de la solución de los problemas del desarrollo de cada país, requiere de potenciar desde la escuela la formación investigativa. Se destacan los trabajos de investigadores: G. García Batista, (2003, 2010); A. Ruíz Aguilera, (2004); M. Martínez Llantada, (1998); L. García Ramis, (1996); M. V. Chirino Ramos (2002. 2004), P. Torres, 2013), entre otros.

Estos trabajos ofrecen aportes significativos a la pedagogía en relación con la formación investigativa y hacen énfasis en convertirla en el eje dinamizador de los procesos de formación de los futuros profesionales; lo que significa que debe iniciarse desde las edades más tempranas y asumirlo con carácter de proceso para que pueda aportar a la formación de un ciudadano crítico y transformador en la sociedad en que vive.

El estudioso en el tema, Paul Torres (2013) ha desarrollado ideas muy recurrentes acerca de la investigación que constituyen referentes válidos para este estudio. Este autor refiere su valor para la vida, específica que tiene como rasgo esencial la objetividad del conocimiento que se obtiene desde la práctica. Estas ideas se retoman en este estudio porque en el proceso de aprendizaje de los contenidos de Física el alumno debe enfrentarse, constantemente, a la práctica para verificar los conocimientos adquiridos teóricamente.

Esta asignatura, como cualquier otra, debe brindar un sistema de conocimientos estructurados de acercamiento a la realidad. Las leyes de Newton, la teoría de la relatividad y las leyes de la termodinámica, entre otros, son aportes científicos del área de la Física que contribuyen a explicar muchos fenómenos naturales. Estos

conocimientos previos no son suficientes, los alumnos deben indagar acerca del comportamiento del mundo natural de su entorno en relación con esta teoría.

El aprendizaje de los contenidos de Física del área de las Ciencias Físicas y Biológicas, exige de la investigación en la formación del alumno. La organización de los procesos investigativos de los alumnos corresponde a los profesores, quienes deben guiarlo y orientarlo en la búsqueda del conocimiento; en la Enseñanza Secundaria esta idea no está suficientemente desarrollada desde la teoría y la práctica, por lo que se convierte en uno de los propósitos de esta investigación.

El modelo social educativo del país y en el que se desarrolla esta investigación sirve de referencia en tanto considera en las concepciones de educación que se asumen, a la formación investigativa y pone énfasis en su desarrollo en todas la enseñanzas. De manera particular se destaca el impacto que la ciencia ha tenido y tiene en la vida de los hombres, lo que hace pensar en la urgente necesidad de buscar vías que contribuyan a elevar el interés por su estudio. Especial atención requieren los trabajos que desde la Didáctica intentan proponer diferentes alternativas para mejorar las actitudes de docentes y alumnos hacia la ciencia.

Los retos que la sociedad angolana plantea a la Enseñanza Secundaria en los inicios del siglo XXI exigen que el proceso de enseñanza-aprendizaje se enfrente a importantes transformaciones que conlleven a lograr la interacción dinámica de los sujetos con el objeto de aprendizaje; y de los sujetos entre sí, y que integre acciones dirigidas a la instrucción, al desarrollo y a la educación del alumno; donde -sin duda- es el factor de desarrollo del país el que debe saber incorporar esta última al proceso de transformaciones económicas y sociales en curso, para mejorar la calidad de vida y garantizar también el futuro de las generaciones venideras como: científicos, investigadores, inventores, científicos, entre otros para contribuir al desarrollo de Angola y el mundo. Daniel, Manuel de Sousa Pinto Flor (2014)

En estas condiciones el país no debe quedarse a la zaga, ya que también se verá afectado por los avances de la ciencia y la tecnología, condicionados por los adelantos del presente siglo. En estas circunstancias debe insertarse la formación investigativa en el proceso de aprendizaje e integrarse de modo consciente al esfuerzo global de transformación práctica y revolucionaria que se lleva a cabo en la sociedad (Daniel, M. et al., 2014).

Hoy en Angola la educación y el conocimiento constituyen procesos acumulativos y permanentes; su trascendencia en el desarrollo económico social les imprime una gran importancia estratégica, por lo que su destino debe estar signado por el esfuerzo nacional para construir, reconstruir y preservar, la autonomía cultural y científica de los países, en función del bienestar de los ciudadanos. En Angola, este esfuerzo se expresa en un contexto de reconciliación y de reconstrucción nacional, en las profundas aspiraciones de paz y solidaridad de una población que sufrió dos décadas de conflicto armado y de privación de la libertad. (Daniel, Manuel de Sousa Pinto Flor., (2013),

La realidad en las instituciones escolares en el país demuestra que es necesario concebir el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera integrada, donde se evidencie el papel protagónico del alumno; este debe orientarse no solo hacia la transmisión de las verdades descubiertas por las ciencias, sino también a favorecer la capacidad para hacer surgir el pensamiento crítico, reflexivo, con valores humanos y para participar en tareas emergentes como son: la reconciliación nacional, el desarrollo integral del país, el enfrentamiento a las complejidades y retos del mundo contemporáneo, y en especial, para formar las personas que el país necesita para su progreso económico, tecnológico y social (Daniel, M. et al., 2014).

Las nuevas proyecciones expresadas en la Ley de Bases del Sistema de Educación, emitida el 31 de diciembre del **2001**, y la sistematicidad en la revisión de los programas de la asignatura Física, del área de las Ciencias Físicas y Biológicas, documentos estos rectores del Ministerio de educación en el país, evidencian que existe una marcada intención de profundizar en:

- La elevación del rigor científico investigativo de la clase, a partir de sistematizar el vínculo necesario entre la teoría que aportan las ciencias de la Educación y el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La elaboración y puesta en práctica de nuevas propuestas de tareas docentes y situaciones de aprendizaje que perfeccionen el aprendizaje de la Física en la Enseñanza Secundaria.
- Los nuevos enfoques educativos exigen que en la actividad docente, tanto el profesor como el alumno sean considerados sujetos activos dotados de iniciativas y movilizados hacia las diferentes influencias educativas en función de su formación integral.

En correspondencia con los fundamentos expuestos, el autor de la presente investigación precisa la formación investigativa para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de Física del área de Ciencias Físicas y Biológicas: como el conjunto de acciones que favorece la producción, comunicación y aplicación del conocimiento científico, el desarrollo habilidades y cualidades personales en la asignatura Física, mediante la utilización de procedimientos de la ciencia, a partir de la realización de tareas docentes vinculadas a situaciones de la vida.

Esta precisión del término formación investigativa para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de Física, desde la óptica del autor del presente trabajo, favorece una nueva comprensión de su significado para el área de Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria, entre otros elementos porque favorece: el desarrollo integral de la personalidad, la vinculación del sistema de conocimientos con situaciones de la vida, la sistematicidad en el tratamiento de problemáticas de interés que constituyen necesidades sociales y se relacionan con los avances científico-técnicos, la implicación del alumno en la realización de tareas docentes y la formación de cualidades personales.

El modo de concebir la enseñanza de las ciencias ha sido el objeto central de un apasionado debate y de no pocos trabajos de investigación. Aunque no logra una respuesta definitiva al problema, sí se considera necesario la propuesta de alternativas que acerquen a alumnos y profesores a un modelo de aprendizaje de las ciencias como investigación, y que a juicio del autor sirven de base para precisar los elementos que distinguen la formación investigativa, y con ello contribuir al perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de Física del área de Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria.

CAPÍTULO II: ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA PERFECCIONAR EL APRENDIZAJE DE LOS CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA FÍSICA EN EL ÁREA DE LAS CIENCIAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS

En este capítulo se exponen los principales resultados del estado actual del problema objeto de investigación, que es el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en el segundo ciclo de la Enseñanza Secundaria, y se presenta la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa; con la correspondiente fundamentación, etapas, acciones y recomendaciones para su implementación en la práctica.

2. 1. Constatación del estado actual del problema objeto de investigación

Para el estudio de la constatación del estado actual del problema objeto de investigación, vinculado al perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física se utilizó una población compuesta por 72 alumnos que estudian en el décimo grado del área de Ciencias Físicas y Biológicas de la Escuela Secundaria “4 de Abril” del Municipio Caála.

El estudio diagnóstico se inicia con el análisis de los resultados de los informes de balance de diferentes cursos escolares (Anexo, 1), seguida de una entrevista a profesores de la escuela (Anexo, 2) y una encuesta a alumnos (Anexo, 3), así como la observación a clases (Anexo, 4).

Se comenzó, como parte del trabajo diagnóstico, por llevar a cabo una revisión de los informes de balance de los cursos 2010-2011 y 2012-2013, elaborados por la Dirección Municipal de Educación de la Enseñanza Secundaria en el Municipio de Caála, con el fin de precisar las dificultades generales señaladas con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas dificultades se centran en:

- Los bajos resultados en el aprendizaje de la asignatura, que se expresa en un pobre dominio del sistema de conceptos, leyes y teorías de la asignatura.
- El diseño de sistemas de evaluación dirigidos esencialmente a medir la reproducción de los conocimientos de las asignaturas.
- La aplicación del sistema de conocimientos a la solución de diferentes tareas.
- La realización del diagnóstico y en el trabajo de atención diferenciada a los alumnos.

- La utilización sistemática de tareas experimentales en las clases como una vía para la solución de problemas, considerando la formulación de hipótesis y el diseño de experimentos.

La entrevista se aplicó a 12 profesores de Física del área de Ciencias Físicas y Biológicas (Anexo 2). Los resultados obtenidos, luego de su aplicación fueron los siguientes:

El 83,3% de los profesores (10) declararon estar motivados por la labor que realizan y por la asignatura, a la que le atribuyen altas potencialidades científicas, culturales y humanas; pero el 100% reconoce que de manera general los resultados en el aprendizaje de la asignatura son bajos, entre las razones que expresan destaca que la asignatura resulta compleja por la cantidad de fórmulas que deben dominar, y que los alumnos tienen muchas dificultades para comprender y aplicar los conocimientos. Además de que tienen dificultades para solucionar tareas de forma independiente.

La totalidad de los entrevistados respondieron que los profesores tienen el mayor tiempo de exposición oral en las clases, alegan que los alumnos participan mayormente en las actividades prácticas como los seminarios, pero estos no se realizan con frecuencia.

El 41,7% de los docentes (5) refiere que sólo realizan algunas prácticas, sin poder precisar el número exacto de ellas. El 58,3% (7) no realiza las actividades prácticas por carencia del instrumental necesario para la realización de tales actividades, y desconocimiento de la manipulación de dicho instrumental, señalando además, que cuando las realizan estas tienen un carácter demostrativo. También refieren que pocas veces vinculan estas con las potencialidades del entorno.

El 100% de los entrevistados reconoce el papel activo de los alumnos en la clase, solo que lo identifican prioritariamente con las respuestas ofrecidas por estos al final cada actividad. El 83,3% de los entrevistados (10) señaló que de manera general no desarrollan actividades experimentales, alegando que disponen de poco tiempo para el montaje de este tipo de clases y que explican el contenido teórico y después realizan ejercicios.

Todos los docentes entrevistados responden que contribuyen al desarrollo de habilidades con sus alumnos, pero cuando se profundiza con respecto a qué habilidades trabajan y cómo proceden para ello, se verificó que no podían citarlas

todas, ni expresar cuántas veces en el curso trabajaban cada una de ellas, demostrándose además, la falta de dominio de las acciones esenciales para contribuir al desarrollo de estas.

El 58,3% de los profesores (7) expresan que utilizan medios de enseñanza-aprendizaje para ilustrar lo que explican, refieren el uso de diferentes libros donde aparece el contenido, y en algunos casos videos. En ningún caso fueron utilizadas fotografías, esquemas de análisis, artículos publicados en Internet, u otros materiales impresos con información actualizada.

El 100% de los profesores considera necesario la utilización de procedimientos de la ciencia, tales como: la problematización, la observación, la experimentación y el procesamiento de la información, para perfeccionar el aprendizaje de la asignatura. Entre las razones que plantearon se encuentran: la importancia de aproximar a los alumnos con las características de la actividad investigativa, desarrollar sistemáticamente problemáticas de interés que generen la reflexión y relevancia de las situaciones y aprender a comunicar los resultados y a trabajar en colectivo.

El 66,7% de los profesores (8) plantea que los niveles de disposición de los alumnos para resolver las diferentes tareas o actividades que se le orientan es muy bajo; exponen que generalmente no realizan los ejercicios orientados, y que son muy pocos los que se interesan por aprender. Además, plantean que la mayoría de los trabajos se realizan de manera individual, es lo que prevalece en las clases.

La encuesta (Anexo 3) se aplicó a 72 alumnos del área de Ciencias Físicas y Biológicas, y se constata que de manera general coinciden con los resultados de la entrevista aplicada a docentes y los de la revisión de los informes de balance. Esta reveló que: la mayoría de los alumnos no siempre se sienten motivados por las clases de esta asignatura, por lo que los resultados en el aprendizaje oscilan en los niveles medio y bajo.

Entre las mayores dificultades que se presentan en el estudio de esta asignatura señalaron: el aprendizaje de conceptos y de fórmulas, las dificultades en la comprensión de los ejercicios y la complejidad de las evaluaciones. Así mismo, plantean que el contenido se vincula muy poco con situaciones de la vida y del desarrollo científico técnico.

Con relación a su participación en clases, expresaron que la realizan siempre que el profesor les formula las preguntas y que en las clases de ejercicios tienen mayores posibilidades de intervenir. Estas son las actividades prácticas que los alumnos realizan con mayor frecuencia.

El medio de enseñanza que prioritariamente dijeron utilizar para estudiar y para resolver los ejercicios que orientan los profesores, es el libro. Mencionaron varios ejemplos de obras donde aparece el sistema de conocimientos de la asignatura. También hicieron referencia al desarrollo de las tareas, fundamentalmente de manera individual.

Por último señalaron que les gustaría comprender mejor el contenido de la asignatura y su utilidad en la vida práctica.

La observación de 13 clases (Anexo 4) permitió conocer que en el 76,9% de estas (10) no se orientan los objetivos de aprendizaje de modo que expresen la intencionalidad educativa, por lo que se centran en la enseñanza de un elevado volumen de conocimientos transmitidos como verdades acabadas. Igualmente, se desaprovechan las potencialidades del contenido para presentar problemáticas de interés para los alumnos y su vinculación con situaciones de la vida y del desarrollo científico técnico de la comunidad y del país.

Con relación a los medios de enseñanza, el 100% de los profesores utilizó diversidad de libros para desarrollar las clases, y también orientó ejercicios para que los alumnos los realizaran de forma individual.

También en el 46,2% de las clases de introducción de nuevos contenidos se realizaron demostraciones, por lo que se utilizaron diferentes útiles e instrumentos. En ninguna de las actividades se orientó la realización de prácticas de laboratorio y seminarios al finalizar el estudio del tema.

En el 53,8% de las clases visitadas (7) no se observa disposición de los alumnos para resolver las diferentes tareas o actividades que le orienta el profesor, estos muestran desinterés y prestan poca atención a la exposición del contenido.

En el 100% de las clases observadas el papel protagónico lo desempeñó el profesor, siendo la actividad principal de los alumnos escuchar lo expuesto por el docente y proceder a la toma de notas cuando se lo indican. En seis de las clases observadas (46,2%), se dictaron a los alumnos algunas notas, consideradas muy importantes por los profesores.

En la totalidad de las clases de introducción de nuevo contenido, la comprobación de los resultados del aprendizaje se realiza al final de la clase y no se solicita el criterio de los alumnos con respecto a lo que aprenden y cómo proceden para apropiarse de los contenidos del grado, ni el profesor enseña nada al respecto.

El análisis de los resultados de los diferentes métodos aplicados, evidenció las carencias que existen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Física centrado en la formación investigativa, las que a modo de síntesis se presentan a continuación:

- Bajos rendimientos en el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física, lo que ocasiona desinterés por lo que se estudia y muy poca disposición por realizar las tareas que orienta el profesor.
- Dificultades en el aprendizaje de conceptos y de fórmulas, así como en la comprensión de los ejercicios a realizar.
- Insuficiente establecimiento de vínculos entre el contenido que se aprende con situaciones de la vida y del desarrollo científico técnico.
- Limitaciones en la consulta de bibliografía diversa y actualizada que evidencie el desarrollo científico técnico del país
- En las prácticas de laboratorios el alumno no siempre aprovecha todas las posibilidades para poner en práctica lo aprendido.

También se han identificado las potencialidades siguientes:

- Disposición por comprender el contenido de la asignatura y su utilidad en la vida práctica.
- Comprensión de la necesidad de utilizar procedimientos de la ciencia, tales como: la problematización, la observación, la experimentación y el procesamiento de la información para perfeccionar el aprendizaje de la asignatura. Ante todo porque se reconoce la importancia de aproximar a los alumnos a las condiciones de la actividad investigativa, de desarrollar sistemáticamente problemáticas de interés que generen la reflexión y relevancia de las situaciones y de aprender a comunicar los resultados y a trabajar en colectivo.

2.2. Presentación de la estrategia didáctica para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de Física en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas

2.2.1. Fundamentos de la estrategia didáctica

Las leyes y principios de la didáctica como ciencia constituyen un importante fundamento en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, expresan las características propias del movimiento de dicho proceso, por lo que se establecen las relaciones que se dan en este proceso y el medio social y entre sus componentes.

Al respecto el investigador Carlos Álvarez (1999: 72), expresó: “(...) La ley es lo universal de los fenómenos. Ello quiere decir que la relación necesaria expresada por la ley es inherente no a estos o los otros fenómenos singulares, sino a todos los fenómenos o procesos del tipo de que se trata”.

Estas leyes, de naturaleza dialéctica, establecen las relaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje con el contexto social y las relaciones internas entre los componentes de dicho proceso (Álvarez, C., 1999).

Por su parte los principios didácticos por su nivel de generalización conducen a la elaboración de normas más concretas que permiten su aplicación en la práctica (Labarrere, G. y Valdivia, G., 2001).

La primera ley de la didáctica expresa las relaciones del proceso docente educativo con el contexto social: la escuela en la vida, y a la luz del objeto de la presente investigación, establece la relación entre el proceso de enseñanza-aprendizaje y las necesidades sociales en el contexto de la realidad angolana, aspecto que determina la necesidad de perfeccionar el aprendizaje, a partir de utilizar las potencialidades que brinda la formación investigativa para la producción, comunicación y aplicación del conocimiento científico; y con ello lograr la disposición y satisfacción de los alumnos en la solución de tareas vinculadas a la realidad.

La segunda ley de la didáctica expresa las relaciones internas entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto de su dirección desde un referente didáctico. Al respecto se asumen como componentes (González A.M. et al., 2007 a y b): Objetivo, contenido, métodos, medios, evaluación, formas de organización de la docencia, alumno y grupo.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Enseñanza Secundaria se desarrollan acciones que realizan el profesor y sus alumnos, y en el que estos deben satisfacer sus necesidades cognoscitivas acerca de los objetos, los fenómenos y los procesos de la naturaleza. Para dirigirlo, es preciso que el profesor represente claramente su estructura, conozca sus componentes esenciales y los vínculos entre ellos; es de vital importancia descubrir sus regularidades, que tienen un carácter objetivo, dinámico e históricamente condicionado.

A continuación se plantea cómo se expresan estos componentes, desde la precisión que el autor realiza de formación investigativa para perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

En la literatura consultada, de manera general existe consenso en identificar al objetivo, tanto con la pregunta ¿para qué enseñar y aprender?, como en concebirlo como categoría rectora del proceso. Es el elemento orientador del proceso y representa la modelación subjetiva del resultado esperado, condicionado por las exigencias sociales de una época determinada. Se definen acertadamente como el encargo social, los propósitos y aspiraciones que durante el proceso que se van conformando en el modo de pensar, sentir y actuar del estudiante (Zayas, C., 1999).

En la presente investigación para concebir el perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de Física en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas, se tuvieron en cuenta los objetivos formativos de la Enseñanza Secundaria expuestos en la Ley de Bases de la Educación del 2001 y los del programa de la asignatura Física para esta área, presentado en el capítulo anterior. En el análisis de estos documentos se constata que se hace explícita la intencionalidad de elevar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, a partir de aspectos que tienen que ver con la formación investigativa.

Por las razones anteriores es necesario atender la derivación gradual de los objetivos. En las clases de Física deben formularse en el sentido de relacionar a los alumnos con diferentes situaciones de la vida y con los procedimientos empleados en la actividad científica, reforzando el papel del elemento intelectual durante el aprendizaje, su aplicación y la formación de cualidades personales.

De lograrse la mayor participación de los alumnos en la formulación de los objetivos, puede iniciarse la asignatura con una introducción del profesor acerca de: las ideas

esenciales a estudiar de esta ciencia, así como las necesidades futuras para enfrentar con éxito la educación superior y la vida social,

A continuación se debe promover la reflexión guiada por preguntas como las siguientes: ¿qué opinión tienes de la asignatura Física?, ¿qué te gustaría aprender en esta asignatura?, ¿cómo te gustaría que se desarrollarán las clases de Física?, ¿consideras importante la asignatura para tu futura labor profesional?

El autor asume las experiencias más actuales en la formulación de objetivos en función del aprendizaje de los alumnos, que incluyen la habilidad, el conocimiento y otros aspectos del contenido (incluyendo la intencionalidad educativa). En tal sentido, las tareas docentes que se planifiquen deben contribuir al logro del objetivo de cada clase, el cual debe ser asumido conscientemente por el alumno.

La interacción objetivo contenido precisa el carácter de las transformaciones que se han de operar en el aprendizaje de los alumnos. Este último se identifica con el qué enseñar y aprender para lograr el objetivo, han sido definidos por F. Addine y G. García (2004:165), y otros autores cubanos, como "(...) el elemento objetivador del proceso y responde a la pregunta: ¿Qué enseñar a aprender? es aquella parte de la cultura y experiencia social que debe ser adquirida por los estudiantes y se encuentra en dependencia de los objetivos (...)".

De manera general se identifican cuatro componentes del contenido: el sistema de conocimientos, las habilidades, el sistema de experiencias de la actividad creadora y el sistema de relaciones hacia y con el mundo; los cuales comparte el autor de la presente tesis.

La adecuada selección del contenido de la enseñanza de la Física tiene una significación en la calidad del proceso de aprendizaje. Se constata que en los programas de la asignatura estos se encuentran bien estructurados y abarcan la actividad cognoscitiva (sistema de hechos, conceptos, principios, teorías), práctica (hábitos, habilidades, procedimientos) y valorativa (sentimientos, actitudes, normas, valores) del ser humano.

Se sostiene la idea de que el cumplimiento estricto y rígido de los programas, frena el desarrollo del potencial creador de la personalidad del alumno, al que prácticamente se obliga a "aprender" una cantidad excesiva de conocimientos específicos de las asignaturas, sin tener en cuenta que es mucho más importante aprender a conocer

demostrando curiosidad, satisfacción y deseo de conocer y conocerse permanentemente (Peña, Y., 2005).

Se aspira además a que ellos puedan operar con estos conocimientos, que los apliquen en condiciones prácticas dentro y fuera de la institución escolar y los conviertan en actitudes correctas ante la vida social y personal.

En relación dialéctica con los conocimientos se desarrollan las habilidades, que permiten ejecutar consciente y racionalmente actividades, acciones y operaciones, dicho llana y explícitamente, el aprender a hacer que tanto necesita el alumno para hacer frente a nuevas situaciones en aprendizajes futuros.

En la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa se sistematizan una serie de acciones que le posibilitan el proceso de aprendizaje de: conceptos, leyes, propiedades de diferentes fenómenos físicos propios de la de la ciencia Física.

- Procedimientos comúnmente empleados por la ciencia, tales como: la problematización, la observación, la experimentación y el procesamiento de la información.
- Uso adecuado de las operaciones con conceptos (definición, limitación, generalización, división), de los tipos más empleados de razonamiento (inductivo, deductivo, por analogía) y las reglas de la argumentación (demostración), la refutación y la discusión.
- Trabajar en grupo con precisa delimitación de las responsabilidades individuales.
- Escuchar con atención y respetar las opiniones ajenas, a la vez que defender las suyas sobre la base de una correcta argumentación teniendo la capacidad suficiente de reconocer sus errores en caso de que se cometan.
- Valoración de la repercusión que tiene el desarrollo científico para la sociedad en general, para el país, para la comunidad y para él como individuo en particular.

Entre las habilidades intelectuales que deben desarrollarse en el programa de Física se encuentran: caracterizar, argumentar, interpretar describir, relacionar, definir, comparar, ejemplificar, explicar y valorar. Dentro de las propias de la asignatura se encuentran: observar y las inherentes al método experimental.

En la investigación, se jerarquizó el tratamiento de los contenidos del programa de Física en décimo grado y se elaboraron las tareas docentes, que serán ejemplificadas en el tema Energía y Trabajo.

Con relación al término tarea docente, en el estudio de la bibliográfica se constatan diversidad de términos para referirse a las acciones que deben desarrollar los alumnos bajo la orientación del docente, entre las que se destacan: tarea docente, tarea cognoscitiva y tarea integradora. También se comprobó que se utiliza con frecuencia el término tarea y en la práctica pedagógica diaria también es muy empleado, ante todo en la orientación que el docente hace para que los alumnos resuelvan ejercicios y otras actividades fuera del horario docente, principalmente en sus hogares.

En los criterios de pedagogos, tales como: M.A. Danilov y M.N. Skatkin (1978), I. Majmutov (1983), G. Labarrere y G. Valdivia (1988), C. Álvarez de Zayas (1999), P. Rico (2002) y R. Gutiérrez (2003); se enfatiza en su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación se exponen varios de estos criterios, entre ellos el que aparece en la obra *Compendio de Pedagogía*, de las autoras Pilar Rico y Margarita Silvestre, quienes definen 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, P. y Silvestre, M., 2002: 78).

El investigador Carlos Álvarez de Zayas considera que la tarea docente es la célula del proceso docente educativo, ya que en ella se presentan todos los componentes, las leyes y cumple la condición de no descomponerse en subsistemas de orden menor, pues al hacerlo se pierde su esencia. Al respecto afirma: "(...) La ejecución de una tarea no garantiza el dominio de una nueva habilidad; el sistema de tareas sí. El objetivo se alcanza mediante el cumplimiento del sistema de tareas por el estudiante" (Álvarez, C., 1999: 115-116).

En el trabajo titulado: "El proceso pedagógico como proceso de dirección", del autor Rodolfo Gutiérrez Moreno, se señalan los rasgos esenciales que tipifican a la tarea docente, los que se asumen en la presente investigación. Estos son (Gutiérrez, R., 2003): célula básica del aprendizaje, componente esencial de la actividad cognoscitiva, portadora de las acciones y operaciones, propicia la instrumentación del método y el uso de los medios y provoca el movimiento del contenido para alcanzar el objetivo en un tiempo previsto.

En correspondencia con lo planteado se comprende que la tarea docente constituye un elemento básico y esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en ella se

concretan las acciones y operaciones que los alumnos deben realizar dentro o fuera de la clase.

El valor didáctico de la tarea docente está dado por la forma en que el profesor motive, organice, dirija y controle el proceso de aprendizaje de sus alumnos. Es por ello que resulta útil concebirlas en el trabajo independiente, como uno de los medios más efectivos de actividad cognoscitiva. En su realización se coordinan adecuadamente las tareas con el método de solución, se aplican los conocimientos que se poseen y se desarrollan sus potencialidades frente a las dificultades que encuentren; siempre bajo la orientación y el control del profesor.

El trabajo independiente se enfoca como fenómeno didáctico que se manifiesta con doble cualidad: por una parte como tarea de estudio que debe cumplir el alumno, y por otra parte; constituye una forma de manifestación de la actividad de la memoria, de pensamiento, y de la imaginación creadora.

Según las fuentes consultadas, muchos autores conciben el trabajo independiente como un medio o recurso que permite inducir a los alumnos a la realización de la actividad cognoscitiva independiente como medio de organización lógica y psicológica.

La dirección pedagógica en la que esté presente la introducción de situaciones nuevas para los alumnos, la orientación para un fin determinado, así como la manifestación de un máximo de interés e iniciativa en la solución de las tareas orientadas, son otros de los elementos que los autores asocian al trabajo independiente.

También se argumenta que las motivaciones y la asimilación de sentido de la tarea docente y los objetivos planteados son consideradas como las fuerzas motrices y las características fundamentales de las acciones independientes.

Para el pedagogo ruso V.P. Yesipov (1969:97): "(...)el trabajo independiente es aquel en que el alumno puede relacionar correctamente el planteamiento de la tarea con los métodos a seguir para realizarla, cuando puede aplicar sus conocimientos y capacidades para realizarla sin necesidad de que el profesor intervenga directamente para orientar cada detalle, es aquel que se realiza sin la participación directa del maestro, pero con la orientación del mismo, en un tiempo establecido y durante el cual los alumnos se esfuerzan conscientemente por lograr los objetivos planteados manifestando de una forma u otra los resultados de su actividad física o mental (o ambas)".

Por su parte P.I Pidkasisti (1986:119), plantea que: "(...) el trabajo independiente constituye la forma de manifestación de la correspondiente actividad de la memoria, del pensamiento y de la imaginación creadora, al cumplimentar al alumno la tarea docente que, en resumidas cuentas, implica la obtención del nuevo conocimiento, en lo desconocido por él, o la profundización y ampliación de la esfera de acción de los conocimientos ya adquiridos (...)"

Más adelante P.I Pidkasisti (1986:122), planteó que: "De esta forma el trabajo independiente actúa en el proceso de enseñanza como un medio pedagógico específico de organización y dirección del proceso (...)"

En este sentido, Yesipov hace referencia a un aspecto muy importante en el que expone que el profesor debe orientar a sus alumnos hacia los objetivos a alcanzar a través del trabajo independiente. Sin la participación directa del profesor durante la realización del mismo, se propicia que los alumnos sean protagonistas de la ejecución de la tarea asignada, y que la orientación por parte del profesor se limite a ofrecer precisiones sobre su realización, acerca de lo que se debe hacer, cómo hacerlo, con qué fin se hace y qué fuentes bibliográficas consultar para la realización de la actividad. También Yesipov menciona que el trabajo independiente se realiza por parte de los alumnos en un espacio de tiempo establecido. Esto, según criterio del autor reafirma la idea de que el profesor debe asignar un tiempo claramente definido para la realización de la actividad, teniendo en cuenta las características de sus alumnos y de las condiciones reales con que cuentan los mismos para cumplir con los objetivos trazados. En el contexto se destacan los trabajos de la investigadora R. M. Avendaño Olivera (1987:72), quien define el trabajo independiente como: "(...) aquella actividad que asigna el maestro para que la realicen los alumnos dentro o fuera del proceso docente, en un tiempo determinado, sin la ayuda directa y constante de otros. Ello no excluye la necesaria orientación, sobre todo en los momentos iniciales cuando aún el alumno no puede realizarlo por sí solo".

Para Carlos Rojas Arce (1982), el nexo entre los elementos sujeto de la actividad y objetivos reales, se puede establecer solamente en la interacción de ambos, tomando como punto de partida la existencia de un problema u objetivo cuya formulación, para la exitosa realización del trabajo independiente, es condición fundamental.

Para C. A. de Zayas, (1999:56), “el trabajo independiente es una característica del proceso docente-educativo; es aquel proceso que, en su desarrollo, adquiere el alumno por sí solo (...)”, este mismo autor refiere la autodirección del alumno durante este proceso y resalta la importancia que tiene la solución de problemas para el futuro egresado; y dice: “que en cada tema, aprendan a resolver múltiples problemas, los primeros con ayuda del profesor (...) pero los siguientes por sí, con su independencia”.

Danilo Quiñones (2001:25), expresa que: “(...) el trabajo independiente es el método de dirección de aprendizaje dirigido al desarrollo de habilidades para la independencia cognoscitiva dentro y fuera de la clase, y que se manifiesta a través de la autopreparación del alumno, a partir de la necesaria orientación del profesor, donde el sujeto que aprende concientiza las fortalezas y debilidades de los resultados alcanzados”. Desde esta tendencia el trabajo independiente ha sido considerado como un sistema de métodos y procedimientos que facilita introducir a los alumnos de forma eficaz, en la actividad cognoscitiva independiente.

Autores, como: C. Rojas (1978), M. V. Chirino (2005), establecen las diferencias entre estudio independiente y trabajo independiente como formas de autopreparación del alumno bajo la orientación del profesor, en ambos casos se manifiesta un tránsito de la dependencia a la independencia, que, con diferentes niveles de responsabilidad apuntan hacia la adquisición y desarrollo de habilidades para resolver las tareas docentes.

De manera general, las concepciones de trabajo independiente analizadas tienen en cuenta:

- La relación del alumno con la tarea docente.
- El medio de inclusión de los alumnos en la actividad cognoscitiva independiente.
- El proceso que, en su desarrollo, adquiere el alumno por sí solo.
- El método de dirección de aprendizaje dirigido al desarrollo de habilidades para la independencia cognoscitiva.

En correspondencia con los propósitos de la presente investigación se asume la concepción de trabajo independiente planteada por la investigadora Josefina López Hurtado (1989), porque -entre otros aspectos- atiende de manera particular a:

- Su realización, tanto dentro como fuera de la clase.

- La existencia de una tarea planteada por el profesor y un tiempo determinado, para su realización.
- La necesidad de un esfuerzo e implicación individual o colectiva de los estudiantes para la realización correcta y óptima de la tarea.
- La actuación del estudiante, qué produce en actividad y comunicación.
- La necesidad de una clara formulación y orientación de sus objetivos.

De manera general, la organización de la actividad docente debe incluir tanto sus objetivos particulares como su integración y sistematización para conducir adecuadamente el resultado a esperar en cada uno de los alumnos, por ello debe tenerse presente la caracterización psicopedagógica, y el nivel de desarrollo alcanzado en el momento de asignarles las tareas.

Entre los requisitos a tener en cuenta para la orientación sistemática del trabajo independiente se encuentran: la diferencia y la diversidad de las tareas; los elementos de conocimientos que necesita revelar, las indicaciones y procedimientos para conducirlos a una búsqueda activa y reflexiva; las operaciones de conocimiento que es necesario estimular y cómo conjugar la variedad de tareas, de forma que a la vez que se facilite la búsqueda y utilización del conocimiento previo que poseen los alumnos, estos se mantengan motivados, desarrollen su intelecto y se contribuya a la formación investigativa.

En la presente investigación, las particularidades del contenido de la asignatura Física, su ordenamiento lógico y el diagnóstico realizado, favorecieron la presentación de las tareas docentes cualitativas, cuantitativas, y experimentales, éstas últimas en su variante práctica de laboratorio.

En el caso de los métodos se plantea que los nuevos tiempos reclaman que en el proceso de enseñanza-aprendizaje se emplee un sistema de métodos que sitúen al alumno frente a él, en calidad de constructor de sus propios conocimientos, reflexivo, participativo, independiente, cuestionador, con capacidad para polemizar (en el mejor sentido) decidido, emprendedor, con espíritu investigativo y en el que se formen los valores morales a los que aspira la sociedad (Gutiérrez, R., 2003).

En la práctica pedagógica el profesor para la selección del método debe tener en cuenta su interacción con el objetivo y determinar qué acciones deberá realizar y cuáles debe emprender el alumno para lo cual se precisa de determinados métodos.

Constituye el componente más dinámico dentro del proceso y asegura como ningún otro su función educativa al imprimir en su marcha la potencialidad del desarrollo de los intereses cognoscitivos, sentimientos, puntos de vistas y el ejercicio del criterio de valoración en los estudiantes.

Los métodos hacen posible la asimilación del contenido de manera más eficaz en dependencia de que su selección responda a las particularidades del desarrollo de la personalidad de los estudiantes y del grupo, de los medios de que disponga, de la capacidad pedagógica del profesor que, entre otros aspectos, posibilitan viabilizar la materialización del objetivo.

En un proceso de aprendizaje que se centra en la formación investigativa, los métodos deben ser productivos para propiciar la actividad independiente de los alumnos en la búsqueda de los conocimientos, el debate e intercambio de criterios propios, de los de sus colegas y de diferentes autores; con la previa motivación por la investigación, el planteamiento de problemáticas, la observación, la experimentación y el procesamiento de la información en la búsqueda de soluciones individuales y colectivas a las tareas docentes planteadas.

La utilización de métodos productivos debe conducir a: la presentación de los temas de estudio mediante situaciones problémicas, que promuevan el planteamiento de preguntas y respuestas y que encierren contradicciones entre lo conocido y lo desconocido para problematizar el proceso y estimular la investigación; la comunicación de los resultados de forma oral o escrita y la aplicación del conocimiento en la vida.

En el caso de las formas organizativas, constituyen: "...el componente integrador del proceso de enseñanza-aprendizaje, estos se evidencian en la manera que se ponen en interrelación todos los componentes personales y personalizados del proceso. Las formas reflejan relaciones entre el profesor y los alumnos en la dirección espacial y temporal del proceso". (González, A. et al., 2007:79a).

La estrategia didáctica propuesta utiliza prioritariamente la orientación de las tareas docentes como parte del trabajo independiente que se desarrolla en la clase, tanto el trabajo frontal, como en grupos e individual.

La clase continúa siendo la forma fundamental de organización del proceso; uno de sus rasgos característicos ha sido la dirección frontal del profesor, pero en su

perfeccionamiento se ha ido moviendo la posición del mismo al dar cada vez más participación a los alumnos, sin sustituir la función directiva del maestro.

De acuerdo con el contenido de los distintos tipos pueden utilizarse como medios de enseñanza: objetos, fenómenos y procesos para su observación directa o su representación, útiles de laboratorios (son utilizados para realizar una acción, fundamentalmente manual), instrumentos, equipos y aparatos (conjunto de instrumentos utilizados para la realización de un experimento). También medios técnicos como la televisión, la computadora y el video, entre otros. Un papel importante se le concede al uso de bibliografía actualizada en la que el alumno busque información vinculada con situaciones de la vida y del desarrollo científico tecnológico de su comunidad y del país.

La evaluación permite valorar tanto el desempeño del profesor como del alumno, informa acerca de la medida en que los resultados se corresponden con los objetivos, métodos y medios empleados, por lo que debe tenerse muy en cuenta su relación sistémica a la hora de concebirla como proceso y como resultado. Posibilita autoevaluar la gestión docente y emitir juicios acerca de los resultados alcanzados, para retroalimentarse y saber en qué medida ha funcionado la dinámica sistémica entre los diferentes componentes del proceso que ha personalizado y sobre la base de ello, regular su actuación profesional (Gutiérrez, R., 2003c).

La concepción de las tareas docentes debe responder al diagnóstico del aprendizaje de los alumnos, del grupo y a los objetivos de la asignatura. Su evaluación sistemática debe aportar información acerca de los principales logros y dificultades alcanzados durante su puesta en práctica.

Una vez realizada la tarea docente es importante poner en práctica la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación (Gutiérrez, R., 2003c). La primera orienta al alumno a descubrir por sí solo sus limitaciones y potencialidades, eleva su sentido autovalorativo y lo pone en mejores condiciones para el conocimiento de sí, para aprender a autoaprender, la autoevaluación es la emisión o comunicación de un juicio propio del estado de desarrollo alcanzado por el que aprende.

La coevaluación es una evaluación compartida interactiva, comunicativa y dialogada, mayoritariamente entre dos alumnos que comparten el autoaprendizaje, es la toma de

conciencia del estado de desarrollo a partir de la mirada de otro. Desarrolla la crítica y la autocrítica, el compañerismo y la colaboración solidaria.

La heteroevaluación es el criterio valorativo que emite el grupo sobre el resultado y el proceso de aprendizaje de un integrante del colectivo, es la influencia del grupo sobre cada uno de sus miembros y la relación concreta de cada alumno que aprende con su grupo. Tiene influencia en el desarrollo individual de cada integrante, sobre todo en el período de la adolescencia donde las opiniones ejercen una influencia significativa en las decisiones individuales.

Es importante que además de los resultados cuantitativos, se incluyan valoraciones cualitativas que evidencien el desarrollo personal de cada alumno y además, el comportamiento de los índices de desarrollo grupal. Debe sistematizarse el seguimiento a los esfuerzos que realice cada alumno en correspondencia con sus posibilidades, destacar y estimular los éxitos individuales ante el colectivo.

También las relaciones que se establecen entre los alumnos, el profesor y el grupo de alumnos adquieren una connotación especial en las condiciones de la Enseñanza Secundaria. El alumno se asume como el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y en correspondencia con sus necesidades e intereses se crean las condiciones para que en la medida en que se implique en la solución de las tareas docentes se favorezca su formación investigativa.

Los principios de la enseñanza forman un sistema, si se cumplen todos se favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje y, consecuentemente, el logro de sus fines. En la investigación se asumen los planteados por las investigadoras G. Labarrere y G. Valdivia (2001) en su obra "Pedagogía".

Para lograr los objetivos, con la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa, se convierten en elementos medulares los principios didácticos siguientes: el carácter científico de la enseñanza, la relación entre la teoría y la práctica y el de la solidez en la asimilación de los conocimientos, habilidades y hábitos.

El *principio del carácter científico de la enseñanza*, propiamente en la estrategia didáctica, se relaciona con el tratamiento del sistema de conocimientos de la asignatura Física en estrecho vínculo con lo más avanzado de la ciencia y la tecnología contemporánea; y expresa la necesidad de que se manifieste la lógica de la ciencia y la

investigación científica en el proceso de aprendizaje. Se trata de orientar el proceso hacia la solución de las tareas más urgentes de la sociedad angolana.

Los contenidos deben promover la reflexión, el debate y la polémica sobre los problemas contemporáneos de la sociedad, la ciencia, la tecnología, la realidad cotidiana y su repercusión social futura. Estos elementos contribuyen a que el alumno no solo se apropie de conocimientos teóricos, que domine leyes, teorías, conceptos, sino que actúe con conocimiento de causa, basado en valores.

Es conveniente la utilización de situaciones problemáticas, estas pueden ser expuestas por el profesor directamente o a través de algún medio, o creando las condiciones para que mediante las propias tareas realizadas por los alumnos surjan en ellos estos planteamientos.

El *principio de la relación entre la teoría y la práctica*, en su base subyace la teoría marxista-leninista del conocimiento, en el que la práctica ocupa un lugar importante y exige que el profesor brinde a los alumnos la posibilidad de enfrentarse a la práctica.

Es por ello, que las tareas docentes deban concebirse con un enfoque sistémico y teniendo en cuenta las exigencias de las unidades del programa de Física para la décima clase.

Se sugiere encabezar cada unidad con tareas dirigidas a revelar la experiencia que ya tienen los alumnos sobre el tema (lo que contribuye a articular dicha experiencia con el nuevo contenido), y hacerlos reflexionar sobre el interés social y personal de dicho tema, lo que favorece a que el nuevo material de estudio adquiera significado para ellos.

Los alumnos deben tener la posibilidad de hacer valoraciones críticas respecto a la utilidad y aplicaciones prácticas de los contenidos que estudian, esta es una vía para la formación de cualidades personales, por ejemplo al vincular lo estudiado con la utilización de los recursos energéticos.

El *principio de la solidez en la asimilación de los conocimientos, habilidades y hábitos*, exige por parte del profesor de Física la búsqueda de alternativas que conlleven a que los alumnos comprendan el sistema de leyes, principios y conceptos de esta asignatura. Mientras más protagónica sea la participación de los alumnos en la apropiación de los conocimientos, mayores serán sus posibilidades para producir, comunicar y aplicar lo aprendido. Para ello es importante que el profesor: relacione el nuevo conocimiento de

Física con los asimilados en grados precedentes, formule tareas docentes que le activen el pensamiento, precise las ideas esenciales en cada clase y de manera constante consolide el contenido estudiado.

De manera general en esta asignatura, la información científica suele ofrecerse en varias formas siendo las más importantes las siguientes, lenguaje común (científico), lenguaje simbólico, (fórmulas o ecuaciones, gráficos, tablas, esquemas, croquis, fotos y figuras).

Durante la etapa de procesamiento de la información con frecuencia resulta necesario transformarla de una forma a otra para manipularla y aplicarla con más facilidad y claridad, es por ello que el alumno debe entrenarse en el uso de las formas señaladas, de lo contrario confrontará dificultades para comprender y para exponer con claridad sus ideas y le resultará muy difícil ser protagonista de su propio aprendizaje. También, desde el contenido es importante la constante referencia a elementos cualitativos y cuantitativos para lograr una comprensión cabal de estos.

2.2.2. Descripción de la estrategia didáctica

En correspondencia con los fines de la investigación, resulta interesante esclarecer el término estrategia, el cual proviene del latín estrategia, que significa elaborar un plan para el ejército, también se presenta como el arte de dirigir las operaciones, cuando se refiere a lo militar. En general, en la literatura aparece el término como arte de dirigir y coordinar acciones y operaciones.

De manera general, las estrategias se proponen objetivos a alcanzar a corto, mediano o largo plazo; para lo cual es necesario programar recursos y planificar acciones que den respuesta al problema que se necesita solucionar. Se caracterizan por su flexibilidad y por la posibilidad de ser modificadas en correspondencia con los cambios que se operen en los que en ellas participan.

En el presente proceso investigativo, se le concede importancia particular a las concepciones que en la literatura se refieren a la utilización de la estrategia didáctica, al respecto se destaca lo expresado por:

J. Díaz Bordenabe y A. Martins Pereira (1982), quienes tienen en cuenta dos conceptos esenciales: la experiencia de aprendizaje y las actividades de enseñanza-aprendizaje; el profesor debe exponer a los alumnos a ciertas experiencias para que, a partir de las vivencias, se produzcan los cambios deseados.

F. Addine Fernández (1988:8), define como estrategias de enseñanza-aprendizaje a “secuencias integradas, más o menos extensas y complejas, de acciones y procedimientos seleccionados y organizados, que atendiendo a todos los componentes del proceso, persiguen alcanzar los fines educativos propuestos”.

Otro importante referente se encuentra en los criterios del investigador J. Zilberstein (1998), quien plantea que toda estrategia didáctica incorpora el diagnóstico como producto y proceso. El propio carácter contextual de las estrategias exige la identificación de condiciones y posibilidades, así como el sistema de acciones que permitan controlar y dirigir el proceso.

En la presente investigación se asume como estrategia “(...) cierto ordenamiento de las acciones en el curso de la resolución de un problema en el que cada paso es necesario para el siguiente. Estas secuencias de acciones están fuertemente orientadas hacia el fin a alcanzar. La persistencia en un procedimiento o su cambio está también relacionado con el éxito logrado en la consecución de un fin” (Rodríguez, M. A. y Palacios, A., 2011: 34).

Los investigadores referidos conciben la estrategia didáctica como “La proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo que permite la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje en una asignatura, nivel o institución tomando como base los componentes del mismo y que permite el logro de los objetivos propuestos en un tiempo concreto” (Rodríguez, M. A. y Palacios, A., 2011: 39). Concepción esta que se asume en la presente investigación.

En correspondencia con los propósitos de la presente investigación, el autor asume la estrategia didáctica, como la proyección de un sistema de acciones que centradas en la formación investigativa permiten el perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas.

La organización de la estrategia didáctica se corresponde con las etapas que se plantean en la concepción de estrategia didáctica que se asume: fundamentación, planteamiento del objetivo general, organización de las etapas, diagnóstico, planeación, instrumentación y evaluación. Estas incluyen las acciones y recomendaciones para su instrumentación.

La estrategia didáctica que se propone se caracteriza por:

La objetividad: la estrategia se concibió de manera consciente y está dirigida a la solución de problemas de la práctica pedagógica en la Enseñanza Secundaria. Para su diseño se realizó un estudio profundo de los documentos rectores del Ministerio de Educación en el país, entre los que se destacan la Ley de Bases de la Educación y el programa de la asignatura Física; así como el diagnóstico; lo que permitió establecer con precisión las necesidades del aprendizaje y aplicar las acciones para contribuir a su perfeccionamiento.

La flexibilidad: se expresa en las posibilidades de rediseñar acciones de acuerdo a las necesidades cognitivas y formativas que se evidencien en los alumnos como resultado de la implementación de las tareas docentes. La misma puede adaptarse a cada situación concreta, en cada una de las etapas se ofrecen orientaciones factibles de modificación, perfeccionamiento, enriquecimiento y reorganización en nuevas condiciones.

El trabajo en grupo: como una vía para que los alumnos se apropien de los contenidos de la asignatura Física mediante la aplicación de los procedimientos de la ciencia, a partir de las cuales se propicie el intercambio de puntos de vista e ideas. Se tuvo en cuenta la participación de los actores implicados, docentes y alumnos, en la puesta en práctica de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa, de manera que desempeñarán un papel activo en el perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de la asignatura.

La posibilidad evaluativa: permite evaluar sistemáticamente el proceso de aprendizaje, la interacción grupal y los logros alcanzados de manera individual por los estudiantes, así como introducir la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

Es centrada en la formación investigativa: posibilita la utilización sistemática de los procedimientos de la ciencia en el proceso de aprendizaje, preparando al alumno para producir, comunicar y aplicar los conocimientos científicos del contenido de la Física. También prevé el desarrollo habilidades y cualidades personales en correspondencia con el nivel de Enseñanza Secundaria y el grado en que se encuentren.

La aplicación de los procedimientos, que a continuación se presentan, promueven la búsqueda del conocimiento científico y favorecen el paso de las acciones externas, al

plano mental interno al estimular el análisis y la reflexión del contenido de la asignatura Física.

La problematización de la realidad debe generar en el alumno la valoración de las contradicciones que se le presentan en su entorno y que se relacionan con el contenido de la asignatura Física que estudia, cuyo esencial se centra en favorecer la búsqueda del conocimiento científico. Esto contribuye a elevar su capacidad de interpretación, de argumentación, de proyección de alternativas de solución a los problemas, de fundamentación de los criterios científicos que se asumen y de asumir una posición personal y una toma de conciencia que le permitan enriquecer su actuación en los diferentes contextos.

La observación del fenómeno físico estudiado, es la percepción premeditada, organizada y dirigida a un fin determinado; cuando es guiada entrena al alumno en separar cualidades del objeto, vincular sus partes, poder arribar a abstracciones y crea las condiciones para llegar a la esencia de lo que se estudia. Al poner en práctica este procedimiento, se logra interiorizar en las particularidades de los fenómenos físicos, por lo que al diseñar las tareas docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje se debe tener en cuenta el propósito de la actividad docente para que se convierta en uno de los momentos de carácter cognoscitivo más importantes que los acerca al conocimiento científico.

La experimentación, debe contribuir a comprobar las hipótesis planteadas o a conducir a nuevos problemas. Debe promover el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento y favorecer que se distinga el todo de las partes, las causas de las consecuencias, el efecto del fenómeno estudiado, lo general, lo particular. Es importante la participación de los alumnos en la búsqueda del conocimiento científico, desde la organización, ejecución y control de la actividad experimental, de modo tal que no solo ejecuten pasos de una técnica operatoria o instrucciones dadas por el profesor en forma de recetas. Es conveniente que vincule el contenido con la vida, con el entorno y prepare al alumno para resolver y dar respuesta a los problemas cotidianos.

El procesamiento de información, exige el manejo adecuado de bibliografía diversa vinculada al contenido de la asignatura Física que es objeto de estudio, lo que permitirá localización de la información, determinación de las características de material escogido, interpretación de los datos, el establecimiento de relaciones lógicas, elaborar

resúmenes y esquemas lógicos; así como la comunicación de los resultados tanto de forma oral como escrita.

Los resultados del estudio teórico realizado y las experiencias prácticas del autor como investigador y profesor de la asignatura, le permiten definir las siguientes exigencias didácticas de la estrategia.

- **Fomentar un aprendizaje basado en la aplicación del enfoque Ciencia Tecnología Sociedad (CTS).** La complejidad de los propios contenidos de Física implica la necesidad de enfrentar permanentemente al alumno a la indagación, a la búsqueda de respuestas en diferentes fuentes bibliográficas y digitales, hasta llegar a desarrollar trabajos de mayor complejidad. En este sentido es válido plantear que todo alumno ha de conquistar por sí mismo el contenido de la ciencia. La ayuda que le proporciona el profesor no puede ser otra que la orientación para que siga el camino más adecuado en la búsqueda del saber, para colocarlo frente a los problemas de la profesión y ejercitarlos en el pensamiento y las técnicas necesarias” (Iglesias, M., 1998:19).

Esta forma de concebir el proceso de aprendizaje provoca que los alumnos se conviertan en sujetos activos y no en receptores pasivos del proceso, busquen fuera de la clase de ciencias las respuestas a sus preguntas, aprendan a utilizar los recursos de la comunidad a partir de la comprensión que desarrollen acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en esta, apliquen lo aprendido en clase a situaciones del entorno al transformarse en agente de cambio, actuar de un modo responsable sobre la base de una nueva comprensión del desarrollo científico-tecnológico contemporáneo y continuar la educación personal más allá de una escolarización formal (Rizo, N., 2007).

En la Enseñanza Secundaria, el éxito radica en que el alumno indague y reflexione sobre su aprender bajo una cuidadosa selección de esas tareas docentes, donde cada una se ajuste a su forma de trabajo o estilo de aprendizaje, para que construya su propia imagen de la actividad que se le orienta.

De esta forma, los alumnos se insertan en una preparación inicial en el campo de las ciencias y, a su vez, se preparan de manera más específica para su futuro ingreso a la Universidad en el área específica de las Ciencias Físicas y Biológicas, donde se consolida la formación investigativa.

Por otra parte el accionar del profesor proporciona una nueva forma de ver la actividad docente, desde la contextualización de la ciencia y su innegable aporte a la formación investigativa del alumno y a su desarrollo individual como ser social. Las tareas docentes deben formar parte orgánica del proceso de enseñanza-aprendizaje e implementarse en diferentes momentos y atender la lógica de las unidades de los programas.

También propician el trabajo de los alumnos de forma individual o en grupos, de manera que puedan rendir un informe escrito y defenderlo delante de sus compañeros, profesores e invitados, sobre el contenido de la asignatura. Este tipo de resultado permitiría que el alumno, durante los cursos y con la ayuda de profesores, padres y otros miembros de la comunidad, indague en un tema de actualidad científica vinculado con su aprendizaje; los temas deben ser muy contextualizados a cada localidad.

- **Vincular sistemáticamente la teoría y la práctica, mediante un aprendizaje que se centre en lo investigativo y que favorezca la reflexión, la crítica, la producción del conocimiento.**

Se plantea la necesidad de tener en cuenta las condiciones y las particularidades de la realidad angolana, para relacionarla con la teoría que conforma el contenido de la asignatura Física.

En este vínculo, uno de los aspectos que se sugiere hacer explícito desde el contenido es la necesidad de comprender los problemas energéticos, destacando su interés e importancia para la sociedad angolana; lo cual se sostiene en la propia naturaleza de su objeto de estudio. Es la ciencia que se ocupa del estudio de las formas más amplias y generales del movimiento de la materia: mecánicas, térmicas, electromagnéticas, y otras (Sears F. W. et al., 2004; Feynman, R. P. et al., 1963).

La Física ha sido considerada como la ciencia de la naturaleza o de los fenómenos materiales, de la armonía de las causas. Es la base de una vida sostenible, es necesaria para comprender las dimensiones biológica, ecológica, cognitiva y social de la vida. (Kepler, J., 1997).

El sistema de conocimientos vinculado con el tema Trabajo y Energía, forma parte del plan de estudios de décimo grado en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas. En este se revela el carácter objetivo de las teorías, leyes y conceptos, mediante los

cuales se estudien los fenómenos físicos de la naturaleza y le posibilita al profesor fundamentar la concatenación de los procesos naturales en continuo movimiento en el universo.

Para ello, se sugiere encabezar cada tema con tareas dirigidas a revelar la experiencia que ya tienen los alumnos (lo que contribuye a articular dicha experiencia con el nuevo contenido), y hacerlos reflexionar sobre el interés social y personal de dicho tema, lo que favorece a que el nuevo material de estudio adquiera significado para ellos.

Los profesores deben prestar atención a la implicación de los alumnos en la búsqueda de alternativas y en la elaboración de propuestas para aplicar los contenidos. También la satisfacción que expresan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, así como su disposición para continuar profundizando en aspectos teóricos y prácticos relacionados con el contenido.

- **Favorecer la disposición y satisfacción de los alumnos por el aprendizaje.** Lo que se revela en el interés de los alumnos por el propio contenido de la actividad de aprendizaje y en el agrado que experimentan al expresar sus vivencias en la realización de las tareas docentes. Esto hará que sientan la necesidad de aprender para desarrollarse como personas útiles a la sociedad; a la vez que manifieste satisfacción por alcanzar sus propias metas. Se concibe al aprendizaje como una actividad permanente de autoperfeccionamiento y desarrollo personal.
- **Garantizar la elaboración de tareas docentes con nivel de complejidad gradual.** El ordenamiento progresivo de la complejidad de las tareas docentes está dado en las acciones que requiere realizar el alumno para la solución de tareas docentes cualitativas, cuantitativas y el desarrollo de la práctica de laboratorio, manifestándose la relación de dependencia entre una tarea docente y otra.

2.2.3 Componentes estructurales de la estrategia didáctica. Fases y acciones a realizar

La estrategia tiene como objetivo general: Contribuir a perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física del área de las Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria.

Se presenta organizada en las etapas siguientes: Diagnóstico, planificación, implementación y evaluación (Anexo 5). A continuación se describe el objetivo y las acciones de cada una.

Etapas de Diagnóstico del aprendizaje

Objetivo: comprobar la situación del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el décimo grado del área de las Ciencias, jerarquizando los elementos vinculados a la formación investigativa.

Acciones a realizar:

- Elaboración de los instrumentos para la realización del diagnóstico
- Aplicación de los instrumentos y análisis de los resultados.
- Identificación de las regularidades presentes para el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física.

Es la primera etapa de la estrategia didáctica. Se debe dirigir a comprobar el estado real del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el décimo grado del área de las Ciencias, para ello se recomienda revisar la conceptualización y operacionalización de la variable dependiente, capítulo tres, lo que permitirá una mayor objetividad en la elaboración de los instrumentos.

De manera general, se considera que debe tener en cuenta los elementos esenciales siguientes: el contenido del programa de la asignatura, el dominio de los conocimientos antecedentes de cada uno de los temas del programa de la asignatura, el desarrollo de habilidades, los procedimientos que se utilizan para aprender, la vinculación de los contenidos con situaciones de la vida; así como la forma en que realizan las tareas, de manera individual o colectiva y la disposición y satisfacción con el proceso de aprendizaje de la Física.

Se sugiere la aplicación de los métodos científicos siguientes: el análisis de documentos, la encuesta y la prueba pedagógica.

En el análisis de documentos se sugiere revisar los siguientes (Anexo 6 y 7):

- La Ley de Bases de la Educación donde se plantean los objetivos generales de la Enseñanza Secundaria
- El programa de la asignatura Física en el primero y segundo ciclos de la Enseñanza Secundaria

- Las orientaciones metodológicas derivadas del programa de la asignatura.

Para este análisis se deben tener en cuenta

- La intencionalidad en la formulación de los objetivos generales de la enseñanza.
- La estructura del programa de Física de décimo grado.
- La formulación de los objetivos generales de la asignatura en el grado.
- Los temas que se incluyen y que deben dar una continuidad lógica a los aspectos tratados en el primer ciclo de la enseñanza secundaria. Estos se deben dirigir a completar la información necesaria, con el fin de aportar los elementos indispensables acerca de esta ciencia a la formación general integral de los alumnos.
- Las sugerencias para contribuir la comprensión de nuevas técnicas, tecnologías y ampliar el horizonte intelectual; así como sentar las bases para el estudio de una serie de disciplinas técnicas y especialidades.
- Las exigencias básicas para el trabajo experimental.
- La bibliografía que se propone y las sugerencias que se realizan para su utilización.

Se recomienda aplicar una encuesta a alumnos de décimo grado y a docentes (Anexos 8 y 9), las que aportarán importantes datos sobre el estado del objeto de investigación.

Por último se debe aplicar una prueba pedagógica, capítulo 3, que permitirá profundizar en el nivel de desarrollo alcanzado en el aprendizaje de los contenidos precedentes de Física.

Para llegar a establecer las regularidades presentes en el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física, y con ello las principales potencialidades y limitaciones, se sugiere triangular los resultados aportados por los distintos instrumentos aplicados.

Etapa de Planificación

Objetivo: Diseñar las principales acciones a desarrollar por el profesor y los alumnos para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física.

Acciones a realizar:

- Preparación de los profesores en las características y exigencias de la estrategia.
- Reflexión acerca de los requisitos para diseñar las tareas docentes a realizar por los alumnos.

- Elaboración de las tareas docentes a realizar por los alumnos para perfeccionar el aprendizaje.
- Precisión de la vía que se utilizará para que los alumnos realicen las tareas docentes.

Esta etapa debe comenzar con la planeación de la preparación de los profesores de Física en las características y exigencias de la estrategia, para ello se recomienda concebir numerosos intercambios para determinar los elementos teóricos y metodológicos que distinguen el perfeccionamiento del aprendizaje centrado en la formación investigativa. Entre estos se destaca, para la elaboración de las tareas docentes, la relación entre los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje (Anexo, 10), con énfasis en el contenido y las formas de organización del proceso.

A continuación y como resultado de la reflexión realizada se precisan los requisitos para diseñar las tareas docentes a realizar por los alumnos.

- Se sugiere comenzar cada unidad con tareas dirigidas a revelar la experiencia que ya tienen los alumnos sobre el tema (lo que contribuye a articular dicha experiencia con el nuevo contenido), y hacerlos reflexionar sobre el interés social y personal de dicho tema, lo que favorece a que el nuevo material de estudio adquiera significado para ellos.
- Cada nueva tarea que se les presente a los alumnos debe constituir una profundización y ampliación del estudio que se está realizando. Para ello se requiere tener en cuenta el balance de los conocimientos teóricos-prácticos del alumno con la tarea planteada, de modo que su realización exija un esfuerzo posible que al realizarlo lo conduzca a un nivel cognoscitivo mayor.
- Es esencial que las tareas docentes planteen contradicciones entre lo conocido y lo desconocido por el alumno, entre lo logrado y las nuevas exigencias, entre lo explícito y lo implícito. Este tránsito de lo conocido a lo desconocido que incluye al sistema de conocimientos, el sistema de hábitos y habilidades, las normas de relación con el mundo y la experiencia de la actividad creadora desde la reproducción hasta la creación, permite alcanzar una nueva fase de desarrollo (Castellanos, D.,1999).

- Realizar la orientación de la tarea teniendo en cuenta los aspectos identificados por las investigadoras Basilia Collazo y María Puentes (1992), en su obra *La orientación en la actividad pedagógica*, al respecto plantean:
 - “Es un proceso continuo, gradual y actúa de forma progresiva. Es vital para todos los seres humanos en función de prepararlo para la realización eficiente de tareas y prevenir la aparición de fallas en la formación de la personalidad. Se necesita que la persona domine ciertas acciones antes de realizar actividades de mayor complejidad.”
 - Significa ayuda y no imposición del punto de vista de una persona sobre otra.
 - La culminación de cada unidad con tareas de sistematización y consolidación (como son los seminarios y las prácticas de laboratorios). Esto contribuye a formar una imagen global, ahora más profunda y coherente del tema estudiado.
 - Establecer un control adecuado que permita al alumno autoevaluarse y ser un agente activo de su propio perfeccionamiento personal, de manera que se garantice una proyección orientada a lograr la independencia investigativa.

En correspondencia se deben elaborar tareas cualitativas, cuantitativas y experimentales (estás últimas en su variante práctica de laboratorio), entre las principales características de cada una se encuentran: (Anexo 11):

Las tareas docentes cualitativas, se orientan fundamentalmente a la utilización e interpretación de las leyes de la Física, a la realización de deducciones lógicas, van a la esencia de las cosas, a las relaciones internas, a las cuales se puede llegar mediante el pensamiento científico. Son aquellos en los que el sujeto debe llegar a la determinación de la esencia del objeto o fenómeno, o a partir de ella, deducir consecuencias y propiedades, operando sólo con propiedades y relaciones (Pérez Ponce de León, N., 2001). Este tipo de tarea permite centrar la atención en los siguientes aspectos:

- El papel del análisis cualitativo de la situación física planteada por el problema.
- La comprensión clara de la esencia de los fenómenos físicos y de las leyes que los describen.

Las **tareas docentes cuantitativas**, son aquellas en que el alumno debe manipular datos numéricos y trabajar con ellos para alcanzar una solución, tanto si es numérica como si no lo es. Son problemas en los que la información que se recibe es sobre todo

cuantitativa, aunque el resultado pueda no serlo. Por tanto la estrategia de resolución va a estar fundamentalmente basada en los cálculos matemáticos, en la comparación de datos y en la utilización de fórmulas (Pozo, J.I. et al., 1992).

Las **tareas docentes experimentales**, la Física por su naturaleza está indisolublemente vinculada a la utilización del más complejo y eficaz de los métodos empíricos, el experimental.

Este se concreta en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la realización del experimento docente en el estudio simplificado y controlado de los fenómenos físicos. En las clases desempeña una función importante, ya que además de despertar el interés por el aprendizaje, favorece el trabajo colectivo y práctico como fuente de adquisición de los conocimientos. Contribuye a la formación y consolidación de la concepción científica del mundo, propicia la asimilación de hipótesis, teorías y leyes físicas y potencia la interpretación de las bases científicas de la tecnología contemporánea (Valle Álvarez, J., 2012). Entre las variantes de la actividad experimental se proponen: (Usanov, V., 1982).

Una breve caracterización se presenta en el (Anexo 12):

- Demostraciones.
- Trabajos frontales de laboratorio.
- Las tareas experimentales.
- Prácticas independientes de laboratorio.
- Experimentos y observaciones que se hacen en casa.
- Trabajos investigativos.

En correspondencia con el propósito de la presente investigación y de acuerdo al diagnóstico del grupo de alumnos, se centrará el estudio en el trabajo con las prácticas independientes de laboratorio. Las prácticas independientes de laboratorio se realizan en función de los mismos objetivos que las actividades anteriores, pero el carácter independiente es mucho mayor, propiciando el trabajo colaborativo en equipos de alumnos. La frecuencia es menor, generalmente se realizan al final de una unidad. Sirven para generalizar los conocimientos y las habilidades de los alumnos. En esta actividad, el alumno luego de realizar las mediciones correspondientes, establecer las fuentes de errores, límites de validez, etc.; está en condiciones de corroborar sus

suposiciones (hipótesis) y la ratificación de los modelos físicos y matemáticos supuestos para explicar los comportamientos funcionales medidos, expresa los resultados tomando en cuenta el tratamiento al error.

También se sugiere que el desarrollo de las tareas docentes debe transitar por los momentos siguientes: orientación, ejecución y control.

En la **orientación**: Se ubica al alumno en el contenido de la tarea, los objetivos y la bibliografía a utilizar. Se analiza el algoritmo de trabajo y se ofrecen indicaciones y precisiones para garantizar el éxito de la actividad.

En la presentación de la tarea docente se debe evidenciar el vínculo de su contenido con situaciones de la vida cotidiana, de manera que se facilite el establecimiento de relaciones con los hechos o fenómenos de la realidad.

Un momento importante es la orientación de seminarios y de prácticas de laboratorios que se desarrollarán al finalizar cada tema del programa. Se debe propiciar la búsqueda de soluciones de manera independiente por parte de los alumnos para favorecer el planteamiento de problemas y sus posibles soluciones.

En la **ejecución**: se desarrollarán las tareas por los alumnos, el docente brinda ayuda, apoya los alumnos, promueve la búsqueda de información, induce las correcciones a través de la atención diferenciada y valora el desarrollo del trabajo. Encuentra la solución derivada de la orientación realizada por el profesor de forma individual y colectiva.

En el **control**: se controla y evalúa el cumplimiento de los objetivos, los resultados y la efectividad alcanzada en el desarrollo de la tarea docente, todo ello en correspondencia con el nivel de perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física que se aspira a alcanzar en alumnos del área de Ciencias Físicas y Biológicas. A continuación se deberá valorar la calidad de los resultados.

El alumno expone el resultado de la tarea docente, que se expresa en el dominio de los conocimientos y el de desarrollo de habilidades que muestran en su solución, a partir de lograr su disposición y satisfacción en el proceso de aprendizaje.

En el Anexo 12., se analizan las precisiones para el desarrollo de los diferentes tipos de tareas docentes en la clase.

Otra de las acciones está vinculada a la precisión de la vía a utilizar para implementar las tareas docentes, se utilizará la clase como forma fundamental de organización de la enseñanza y su tipología atendiendo a las funciones didácticas.

Etapa de implementación

Objetivo: Implementar las acciones diseñadas en la etapa de planificación de la estrategia didáctica.

Esta etapa se implementa por los profesores y los alumnos para lograr la participación productiva de estos y garantizar el perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de Física en décimo grado del área de Ciencias Físicas y Biológicas.

Acciones a realizar:

- Realización de las acciones de preparación previstas a los profesores y a los alumnos en las clases introductorias.
- Realización de las acciones de desarrollo en clases de ejercitación, seminarios y prácticas de laboratorios.
- Valoración individual y colectiva de las tareas docentes realizadas.

La implementación de la estrategia didáctica debe iniciar con la preparación de los profesores, donde además de los numerosos intercambios que se deben realizar con el autor de la presente investigación, se desarrolla la autopreparación; para ello se utilizarán materiales que contribuyeron a elevar el conocimiento en el tema.

En el caso de la preparación de los alumnos se debe realizar de la manera siguiente:

Se sugiere que el estudio de la asignatura se inicie con una clase introductoria en la que además de dar a conocer los objetivos del programa, la distribución temática por trimestres y horas lectivas, los contenidos que serán estudiados y la bibliografía, se promueva la reflexión guiada por preguntas acerca de la opinión que tienen de la asignatura, lo que les gustaría aprender de su estudio y su importancia. Una vez concluida esta parte se presentarán las principales contradicciones propias del contenido del tema, que generan problemáticas de interés en la sociedad y que están en estrecho vínculo con los que se enseñan en la escuela.

Es importante que el análisis de las problemáticas y el aporte de las vivencias de los alumnos garanticen el interés por los contenidos de la asignatura y por profundizar en sus causas mediante la investigación.

Se requiere que el alumno ofrezca críticamente sus consideraciones y puntos de vista acerca de las problemáticas que se debaten, que intercambien ideas acerca de cómo pueden profundizar en su estudio y de las expectativas que tienen con el estudio de los contenidos.

Otro aspecto que debe atenderse por parte del profesor, es evidenciar la diversidad de bibliografía actualizada que contiene valiosa información sobre la temática objeto de estudio.

Por ejemplo, al iniciar el estudio de los contenidos de Física en décimo grado se propone el Tema "Trabajo y Energía". Se introducen las problemáticas siguientes:

- El consumo de energía es una medida del progreso y bienestar de una sociedad. Critique esta afirmación, refiriéndose en particular a su uso por todos los estratos de la sociedad en Angola.
- ¿Qué se entiende por fuentes renovables y no renovables de energía? Compare los inconvenientes de su utilización. ¿Posee la República de Angola fuentes renovables de energía? ¿Las utiliza plenamente y con efectividad?
- El concepto de "crisis energética" aparece cuando las fuentes de energía de las que se abastece la sociedad se agotan. Reflexiona acerca de las consecuencias medioambientales del uso indiscriminado de los recursos energéticos.
- Investigue las consecuencias que está teniendo para la humanidad, la utilización desmedida de los recursos energéticos.
- De acuerdo a las investigaciones multidisciplinarias realizadas, explique qué medidas deben asumir los países para revertir los problemas relacionados con el agotamiento de las fuentes tradicionales de energía.
- Indague sobre actuales 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.

A continuación se sugiere que se desarrollen clases de introducción de nuevos contenidos, de ejercitación, seminarios y prácticas de laboratorio. En la orientación de las tareas docentes es necesario que el profesor tenga en cuenta los objetivos de la clase, su magnitud y alcance depende de la función didáctica que predomine.

También es importante atender la ejecución de la tarea docente, que depende en gran medida de la orientación realizada. Es aquí donde alumnos y profesores ponen en práctica lo planificado para alcanzar los resultados previstos. Se desarrollan en las clases los procedimientos de la ciencia seleccionados, estos son verificados constantemente.

Se recomienda ir de las tareas más simples a las más complejas. De manera general se trabaja con la definición de conceptos, la interpretación del significado físico de las magnitudes y de las leyes, se establecen relaciones entre los sistemas de conocimientos, vínculos con situaciones de la vida y del desarrollo tecnológico alcanzado en el país y se realizan actividades experimentales de laboratorios.

Adquiere importancia la observación y utilización de medios de enseñanza para el aprendizaje, entre estos, los libros que orienta el profesor y un conjunto de materiales complementarios que constituyen un valioso instrumento contentivo de información actualizada del desarrollo tecnológico en el país. Esta se encuentra localizable y al alcance de todos los alumnos.

Los aspectos anteriormente expuestos se concretan en los distintos tipos de clases, por ejemplo en la de introducción de nuevos conocimientos, el alumno bajo la orientación del profesor y con la información disponible, puede desarrollar tareas docentes cualitativas en las que se le indique lo siguiente: investigue cómo, indague sobre... ,busque información..., elabore un cuadro, elabore un resumen..., elabore un esquema...; éstas tienen el propósito de que se comienza a producir el conocimiento científico.

De acuerdo con los resultados logrados en las clases de introducción de nuevos conocimientos, entonces se desarrollan las de ejercitación, prácticas de laboratorio y seminarios; en estas, generalmente los alumnos aplican los conocimientos que han logrado producir; por ejemplo en las de ejercitación predominan las tareas docentes cuantitativas donde se le orienta: calcule el valor..., demuestre que..., describa cómo transferir el enfoque dinámico (fuerza) al energético..., compare las velocidades y las energías cinéticas máximas....

En estas clases se van incrementando los niveles de complejidad y los alumnos, orientados por el profesor, se apropian del conocimiento científico. Se debe poner a disposición los materiales y la bibliografía necesarios para realizar las tareas docentes.

Es importante destacar que en todos los tipos de clase se realiza el trabajo independiente individual y por equipos.

Un momento importante en estas clases está en la orientación de la *comunicación* de los resultados. Generalmente en los seminarios y prácticas de laboratorios, se hace por equipos y estos, bajo la orientación del profesor preparan iniciativas que le den mayor dinamismo y protagonismo a la presentación del estudio realizado.

Una vez concluida la realización de las tareas docentes en los distintos tipos de clases, se debe conceder un espacio para la valoración individual y colectiva. Es importante que los alumnos emitan juicios sobre su participación, si les agradan, si les satisface o no, que sugieren para aprender más, es suficiente la bibliografía a su alcance.

Se considera oportuno que en las primeras clases, las valoraciones las dirija el profesor, hasta que se sistematicen. Se deben tener en cuenta todos los aspectos positivos y señalamientos para, de ser necesario, reajustar la estrategia didáctica de acuerdo con el momento en que se encuentre y con los objetivos del programa, del tema y de la clase.

Etapas de Evaluación

Objetivo: Evaluar la puesta en práctica de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa.

Se trata de realizar una evaluación de los cambios que ocurren en el aprendizaje de los alumnos y en el diseño de acciones transformadoras.

Acciones a realizar:

- Análisis del nivel de desarrollo alcanzado por los alumnos en el aprendizaje de los contenidos de Física.
- Valoración del protagonismo de los alumnos en la solución de las tareas docentes.
- Obtención de información relacionada con la opinión de alumnos y profesores acerca de la marcha y resultados de la estrategia.

La evaluación se concibe como un proceso que permite medir constantemente las transformaciones operadas en el aprendizaje de los alumnos y en el diseño de acciones transformadoras. En esta medida se irá evaluando la efectividad de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa.

Debe primar la evaluación sistemática y la aplicación de la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación. Esta etapa debe desarrollarse simultáneamente con la de instrumentación.

La evaluación posibilitará la valoración del nivel de logros alcanzados, de acuerdo a los objetivos propuestos en los distintos tipos de clases. Permite valorar tanto al profesor como al alumno, la medida en que se han puesto en práctica los procedimientos de la ciencia para la producción, comunicación y aplicación del conocimiento científico en el nivel de Enseñanza Secundaria.

En todo momento el profesor propiciará el papel protagónico de los alumnos en la solución de los distintos tipos de tareas, estimulando la búsqueda de alternativas para su solución y atendiendo de manera particular el nivel de satisfacción que expresan con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y de disposición para continuar profundizando en aspectos teóricos y prácticos relacionados con el contenido.

Se debe realizar una valoración constante de la observación del comportamiento del alumno, su participación individual y en el grupo, la forma en que propone vías de solución a las tareas docentes, la disposición y el interés del alumno en el estudio de la temática tratada, entre otros aspectos.

La obtención de la información relacionada con la opinión de alumnos y profesores acerca de la marcha y resultados de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa, se realiza de manera sistemática y se tiene en cuenta lo analizado en la última de las acciones de la etapa de implementación.

El profesor debe autoevaluar su gestión en el proceso de enseñanza para retroalimentarse a partir de constatar en qué medida ha funcionado la implementación de las tareas docentes para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de Física. Le corresponde también al alumno valorar su propia gestión y la del profesor para lo cual este último deberá haberlo entrenado en su orientación consciente.

En último lugar se deben triangular los resultados de la evaluación de cada alumno en la solución de los distintos tipos de tareas que forma parte de la evaluación sistemática del alumno. En el capítulo tres de esta tesis se describe el cuasi-experimento que posibilitó evaluar las transformaciones en los sujetos.

La presente estrategia didáctica tiene en consideración los componentes generales de este tipo de resultado científico planteados por los investigadores del CECIP de la UCP

“Félix Varela” de Villa Clara. Su distinción se centra en la contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje a la enseñanza secundaria en la República de Angola, a partir de la precisión de la definición conceptual de formación investigativa en este nivel de educación, y de la determinación de las exigencias para su implementación expuestas en la fundamentación de la estrategia.

CAPÍTULO III: CONSTATACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA CONTRIBUIR AL PERFECCIONAMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN DÉCIMO GRADO EN LA REPÚBLICA DE ANGOLA.

En este capítulo se describen los principales resultados obtenidos que corroboran la pertinencia y aplicabilidad de la estrategia didáctica mediante el criterio de expertos. Se analizan los resultados más importantes que evidencian los cambios ocurridos como resultado de la evaluación de su implementación en la práctica en un cuasi-experimento pedagógico.

3.1. Valoración de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa por criterio de expertos

La estrategia didáctica se sometió a la valoración por el criterio de expertos, método que ha sido usado en estudios en el campo de las ciencias pedagógicas. Según el criterio de Campistrous L. y Rizo C. (1998), el método logra su consecuente objetividad en los criterios subjetivos (opiniones de sujetos, en calidad de expertos) gracias a su fundamentación en las leyes de la psicología social, la de los juicios comparativos y la de los juicios categóricos.

Se instrumentó en dos fases: en la primera se realizó la selección de expertos con la preparación necesaria para opinar sobre los resultados de esta investigación; y una segunda fase en la que los especialistas evaluaron cada una las características de la propuesta, mediante la encuesta elaborada a partir de indicadores establecidos según el problema y el objetivo a lograr.

La objetividad del método se garantizó a partir de la determinación de indicadores y de la introducción de escalas en los instrumentos de recogida de opiniones.

La selección de los expertos se realizó de la siguiente manera: se le aplicó la encuesta a un grupo de personas (expertos potenciales), bajo los criterios de ser Licenciados en Educación, preferentemente en la asignatura Física o tener un conocimiento sobre la enseñanza de esta ciencia para que sus sugerencias desde la Didáctica pudiesen ser valiosas, con más de 12 años de experiencia en la docencia, con evaluaciones satisfactorias en su trayectoria laboral y que hubieran demostrado competencia investigativa en su quehacer.

Posteriormente se elaboró el cuestionario temático (Anexo, 14) para ser aplicado a los expertos potenciales, en dependencia del valor del coeficiente de competencia (K), a partir de la determinación en cada uno de ellos de los coeficientes de información (Kc), y el coeficiente de argumentación (Ka), teniendo como procedimiento la técnica de la autoevaluación.

El posible experto selecciona en una escala creciente de uno a diez el valor que considera se corresponde con su grado de argumentación, selecciona según las categorías alto, medio, bajo en cada una de las fuentes. Finalmente se calcula $K = (Kc + Ka)/2$.

Se tiene en consideración, por la importancia social del tema investigado que el coeficiente de competencia de la comunidad seleccionada debe ser preferiblemente alto.

La aplicación del instrumento se realizó a 32 sujetos, finalmente, de ellos se seleccionaron los 30 que manifestaron un coeficiente de competencia alto, con un índice superior o igual a $k=0,83$ (Anexo 15); de ellos cinco (5) son Doctores en Ciencias Pedagógicas, cuatro (4) son Máster en Ciencias y 21 Licenciados en Educación, que acumulan un total de 24 años de experiencia en la docencia. Se enviaron conjuntamente los cuestionarios para determinar la competencia del experto y el cuestionario de la propuesta, usándose diferentes vías de comunicación, ante todo el correo electrónico y la entrevista.

Para comprobar la pertinencia y aplicabilidad de la estrategia didáctica para contribuir al perfeccionamiento del aprendizaje de la Física en la Enseñanza Secundaria en la República de Angola, se consideraron los aspectos siguientes (Anexo 16):

- Fundamentos de la estrategia didáctica.
- Características de la estrategia didáctica.
- Exigencias didácticas de la estrategia.
- Etapas de la estrategia didáctica.
- Acciones que conforman cada una de las etapas.
- Ordenamiento de las acciones de la estrategia didáctica en correspondencia con el objetivo propuesto.
- Rigor científico de la estrategia didáctica.

- Aplicabilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.
- Contribución de la estrategia didáctica al perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de Física.

La totalidad de los indicadores fue evaluada entre bastante adecuado y muy adecuado. Estos resultados se presentan en la matriz que refleja las categorías que predominaron en la valoración de los expertos (Anexo 17 y 18). De la consulta realizada, se pueden resumir las regularidades siguientes:

- Se valora la propuesta de estrategia didáctica como una vía para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de Física, partir de los fundamentos, características y exigencias que la distinguen.
- Se incorporan elementos teóricos que permiten concebir la formación investigativa para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de Física, como el conjunto de acciones que favorece la producción, comunicación y aplicación del conocimiento científico, el desarrollo habilidades y cualidades personales en la asignatura Física, mediante la utilización de procedimientos de la ciencia, a partir de la realización de tareas docentes vinculadas a situaciones de la vida.
- Las acciones de cada una de las etapas de la estrategia didáctica posibilitan el perfeccionamiento del aprendizaje los contenidos de la Física en la Enseñanza Secundaria.
- Es una propuesta didáctica con carácter práctico, viable y útil.
- Es una manera interesante y amena de estudiar la asignatura Física.
- Es bien recibida por los docentes porque no se cuenta con propuestas concretas como esta para enseñar y aprender la Física. Se dice que hay que mejorar las clases y ahora con esta propuesta de estrategia existe una herramienta útil para lograr este objetivo.
- Es una vía para vincular la Física con la vida cotidiana, y por tanto darle un mejor uso.
- Esta estrategia aumenta tanto la comprensión como la disposición y satisfacción hacia la Física.
- No hubo necesidad de ir a otra ronda de evaluación por los expertos debido a que ninguna de las propuestas fue evaluada de poco o no adecuada.

Luego de evaluar los distintos indicadores establecidos, los expertos hicieron algunas sugerencias que el autor tomó en cuenta por su importancia para el perfeccionamiento de la estrategia didáctica.

- Hacer más explícito su funcionamiento de forma íntegra.
- Argumentar más su posible generalización a otras asignaturas.
- Detallar más las acciones planteadas, teniendo en cuenta la posibilidad de su aplicación por profesores de Física que no posean un conocimiento profundo de esta investigación.
- Aclarar más las acciones de cada una de sus etapas.
- El detallar las características de cada etapa permite adaptarlas a otras materias, contextos.

3.2. Organización y resultados del cuasi - experimento pedagógico

Los diseños cuasi-experimentales también manipulan deliberadamente -al menos- una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes. En estos, los sujetos no son asignados al azar a los grupos ni emparejados; sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos y la razón por la que surgen y la manera como se formaron fueron independientes o aparte del experimento (Hernández, R., et al., 1991).

Se seleccionó el método experimental, en su variante cuasi-experimento pedagógico; cuyo propósito se centró en constatar de forma práctica la efectividad de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa en alumnos de décimo grado del área de Ciencias Físicas y Biológicas de la Escuela Secundaria “4 de Abril” en el Municipio de Caála.

En este diseño a los grupos se le aplicó una preprueba y una postprueba; esta última puede servir para verificar la equivalencia inicial de los grupos (si son equiparables no debe haber diferencias significativas entre las prepruebas de los grupos). Su esquema más sencillo sería el siguiente (Hernández, R., et al., 1991):

$$. G_1 O_1 - O_2$$

$$G_2 O_3 \times O_4$$

El diseño experimental propuesto presenta determinadas fuentes de invalidación que se pueden minimizar. En esta dirección es aconsejable hacer algunas consideraciones que

aumenten la confianza en los resultados alcanzados y para ello se tomaron, entre otras, las siguientes medidas:

- Que el profesor investigador, egresado del subsistema de formación de profesores y con experiencia en la enseñanza de la Física, se desempeñe en los grupos seleccionados.
- Garantizar equilibrio en el nivel de aprendizaje de los alumnos de ambos grupos.
- Que la composición de la matrícula de ambos grupos sea semejante.

De esta manera, la población está compuesta por 180 alumnos de décimo grado que estudian en el II Ciclo de Enseñanza Secundaria de la escuela “4 de Abril”. Para la determinación de la muestra se aplicó el muestreo intencional no probabilístico, esta se conformó con 72 alumnos, 36 en cada grupo.

Variable dependiente:

Nivel de perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en alumnos del área de Ciencias Físicas y Biológicas, está dado en el dominio de los conocimientos y en el desarrollo de habilidades que muestran los alumnos en la solución de las tareas docentes para acceder al conocimiento científico, a partir de lograr su disposición y satisfacción en dicho en el proceso.

Sobre la base de esta definición de la variable a evaluar se determinan las dimensiones e indicadores siguientes:

Dimensión cognitiva:

- En el nivel de dominio de los conocimientos científicos de la asignatura Física.

Dimensión procedimental:

- Nivel de desarrollo de habilidades, a partir de la aplicación de procedimientos de la ciencia.

Dimensión actitudinal:

- Nivel de disposición en la búsqueda de alternativas para la solución de la tarea docente.
- Nivel de satisfacción que expresan con el proceso de aprendizaje de la Física.

Para medir los indicadores, se determinaron los criterios de medida de cada indicador (Anexo 19), teniendo en cuenta una escala ordinal de cinco niveles:

ESCALA ORDINAL	SUB-INTERVALOS	VALOR
MUY ALTO (MA)	$VI = 5$	5
ALTO (A)	$VI < 5$	4
MEDIO (M)	$VI < 4$	3
BAJO (B)	$VI < 3$	2
MUY BAJO (MB)	$VI < 2$	1

Para evaluar la variable dependiente a través de sus indicadores se elaboró una prueba pedagógica inicial que se aplicó antes de la intervención experimental (Anexo 20) y una prueba pedagógica final (Anexo 23) después de la implementación de la propuesta en la práctica pedagógica.

También se utilizó la observación (Anexo 22).y la encuesta (Anexo 8) para complementar el análisis en los cambios en la dimensión actitudinal, y con ello el nivel de disposición de los alumnos en la búsqueda de alternativas para la solución de las tareas docentes y de la satisfacción que expresan con el proceso de aprendizaje de la Física.

Los resultados de la medición de los indicadores en la preprueba y en la posprueba fueron analizados e interpretados mediante la estadística descriptiva: análisis porcentual y de distribución de frecuencias absolutas y relativas.

Los grupos de control y experimental, como ya se precisó, quedaron conformados por 36 alumnos cada uno. Durante el cuasi experimento desarrollaron sus clases en el horario correspondiente y en los turnos de clases de 90 minutos establecidos para el segundo ciclo de la Enseñanza Secundaria.

Como parte de la ejecución del cuasi experimento se aplicaron los instrumentos a los alumnos de los grupos G_1 (control) y G_2 (experimental), para determinar el nivel de perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en alumnos del área de Ciencias Físicas y Biológicas. Los instrumentos se aplicaron al iniciar y finalizar el estudio del Tema “Trabajo y Energía”; que cuenta con 40 horas clases en el primer trimestre del curso escolar.

Mediante la aplicación de los instrumentos diseñados se obtuvo el valor de los indicadores en la etapa inicial y final para los alumnos.

En correspondencia con el propósito de la presente investigación, las tareas docentes se aplicaron durante el tratamiento del contenido del tema ya mencionado, “Trabajo y Energía”. En este se revela el carácter objetivo de teorías, leyes y conceptos, mediante los cuales se estudian los fenómenos físicos de la naturaleza y le posibilita al profesor utilizar las potencialidades de este para fundamentar la concatenación de los procesos naturales ante un universo en continuo movimiento, donde se descubren las leyes que rigen ese movimiento de la materia y las transformaciones energéticas que en ella tienen lugar.

El sistema de conocimientos del referido tema, incluye los subtemas: trabajo como medida de energía transferida entre sistemas y ley de conservación de la energía mecánica, se presenta a continuación:

1. El concepto de trabajo mecánico,
2. El trabajo de una fuerza y de una resultante de fuerzas. Unidades de trabajo.
3. La Potencia. Unidades de potencia
4. La Energía cinética de un cuerpo en movimiento de traslación,
5. El trabajo de energía cinética
6. La energía potencial gravitatoria,
7. El trabajo de energía potencial gravitatoria.
8. La energía potencial elástica y el trabajo de fuerza elástica.
9. La energía mecánica.
10. Las fuerzas conservativas y no conservativas.
11. La cantidad de movimiento.
12. El impulso de una fuerza. Unidades.
13. La ley de conservación de la energía mecánica.
14. Los choques elásticos e inelásticos

Para el tratamiento del sistema de conocimientos, se elaboraron tareas docentes que le permitieron al alumno problematizar acerca de diferentes situaciones de la vida que se relacionan con el contenido de la asignatura Física, realizar observaciones de fenómenos físicos estudiados. Desarrollar prácticas de laboratorios y procesar la información recopilada.

Se le presta atención especial a la implicación de los alumnos en la búsqueda de alternativas para aplicar los contenidos. Así como a su disposición para continuar

profundizando en aspectos teóricos y prácticos relacionados con el estudio del tema y la satisfacción que muestran durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. El ordenamiento progresivo de la complejidad de las tareas docentes está dado en las acciones que requiere realizar el alumno para la solución de problemas cualitativos, de problemas cuantitativos y el desarrollo de las práctica de laboratorio, manifestándose la relación de dependencia entre una tarea docente y otra.

De acuerdo con los sustentos teóricos y los resultados del diagnóstico, el investigador consideró de suma importancia sensibilizar a los alumnos en el uso de tales procedimientos en los distintos tipos de clases, a partir de las cuales se conduce al desarrollo de habilidades propias de la asignatura.

Se explicó a los alumnos que su actividad y disposición para el trabajo es de suma importancia para el logro de los objetivos propuestos en el tema; se les dio a conocer en qué consiste la estrategia y fue explicado el tipo de trabajo que de ellos se esperaba; todo esto con vistas a lograr mejores resultados en el aprendizaje de la Física, no solo en el aspecto instructivo, sino también en el formativo.

Durante la aplicación de la estrategia se mantuvo una constante retroalimentación, tanto en las diversas vías y formas de evaluación del aprendizaje, como acerca de la marcha de esta, con la participación activa y consciente del alumno.

Durante la aplicación de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa, se llevaron a cabo acciones relacionadas con el control del aprendizaje de los conocimientos, las habilidades propias a desarrollar en el tema y la actitud de los alumnos hacia las mismas.

Se hizo énfasis en la valoración constante por parte del profesor de los cambios ocurridos en los alumnos, mediante la observación del comportamiento del alumno, participación individual y del grupo, forma en que se da la aplicación de los conocimientos a la solución de problemas, interés del alumno en el estudio de la temática tratada, su actitud en el trabajo en el laboratorio, entre otros aspectos.

Resultados de la medición de los indicadores de la variable dependiente en la preprueba.

Los resultados de la aplicación de la prueba pedagógica inicial, se muestran a continuación (Anexo 21). La medición se realizó utilizando la escala antes referida.

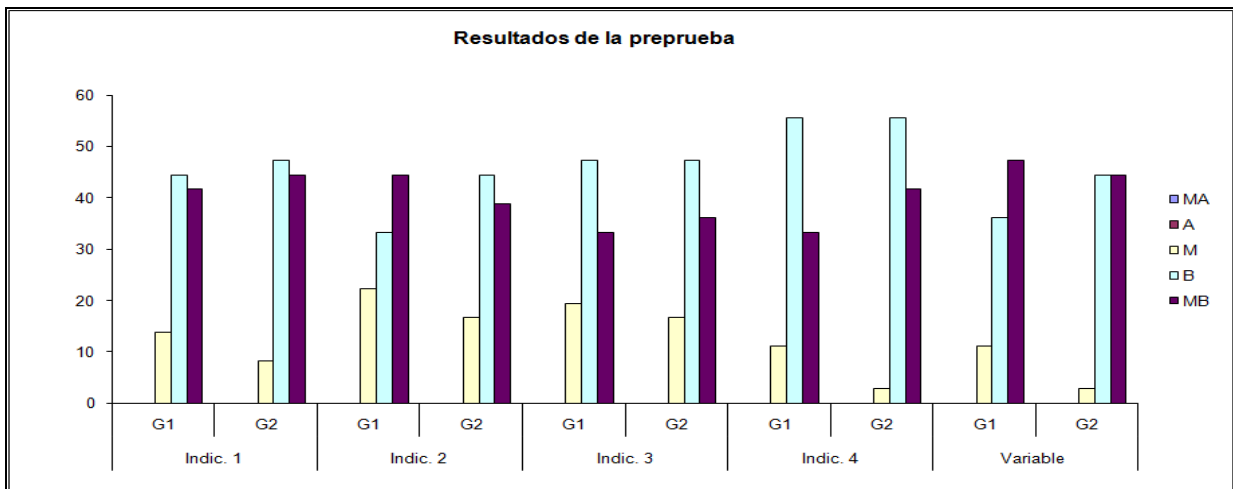
En el análisis de la dimensión cognitiva, nivel de dominio de los conocimientos científicos de la asignatura Física, se constata que los alumnos se encuentran predominantemente en los niveles muy bajo y bajo, lo que se expresa en un escaso dominio del sistema de conceptos y leyes que son objeto de estudio en la asignatura, además de que no logran fundamentar los vínculos con situaciones de la vida. Los resultados de ambos grupos se muestran a continuación: en el grupo control (G_1) el 44.4% alcanzó la categoría de bajo y el 41.7% la de muy bajo. En el grupo experimental (G_2) el 47.2% la categoría de bajo y el 44.4% la de muy bajo.

La dimensión procedimental, nivel de desarrollo de las habilidades a partir de la aplicación de procedimientos de la ciencia, también se comporta de manera similar a la anterior. Los niveles muy bajo y bajo, alcanzaron los siguientes resultados: en el grupo control (G_1) el 33.3% bajo y el 44.4% muy bajo. En el en el grupo experimental (G_2) el 44.4% bajo y el 38.9% muy bajo. Estos resultados muestran poco o ningún desarrollo de las habilidades, tales como: caracterizar, interpretar argumentar y resolver problemas.

En el caso de la dimensión actitudinal, nivel de disposición en la búsqueda de alternativas para la solución de la tarea docente y de satisfacción que expresan con el proceso de aprendizaje de la Física, se verifica que los resultados se comportan de la manera siguiente: en el tercer indicador el grupo control (G_1) alcanzaron un 47.2% bajo y el 33.3% muy bajo.

En el grupo experimental (G_2) el 47.2% bajo y 36.1% muy bajo. En el cuarto indicador relacionado con el nivel de satisfacción de los alumnos en el grupo control (G_1) alcanzaron un 55.6% bajo y el 33.3% muy bajo. En el grupo experimental (G_2) el 55.6% bajo y 41.7% muy bajo. El procesamiento de los datos evidencia que existe equivalencia en ambos grupos al iniciar el cuasi-experimento.

A continuación se presenta el porcentaje de alumnos por niveles en los cuatro indicadores y de la variable:



Como resultado del análisis de cada una de las dimensiones, se puede concluir que el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en alumnos del área de Ciencias Físicas y Biológicas, en el grupo de control se comportó fundamentalmente en un nivel bajo y muy bajo, con un 36,1% y 50,0% respectivamente. En el grupo experimental, se alcanzaron los resultados siguientes, 38,9% en el nivel bajo y 50,0% en el nivel muy bajo.

Estos resultados se corroboraron con la triangulación de la información obtenida a partir de los instrumentos aplicados, donde se pudo comprobar que los alumnos muestran una pobre manifestación afectiva y poco agrado con el proceso de aprendizaje; además de muy poca disposición por aprender la asignatura.

En este momento, lo más común fue observar en los alumnos muy poca disposición para realizar las tareas, aunque estas no fueran complejas. Estos elementos ubican a la variable, nivel de perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en alumnos del área de Ciencias Físicas y Biológicas, en los niveles muy bajo y bajo, antes de la aplicación de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa.

Resultados de la medición de los indicadores de la variable dependiente en la posprueba.

Una vez aplicada la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa y como parte del cuasi-experimento se comprobaron los resultados en la práctica. Para constatar las transformaciones logradas en la variable dependiente en alumnos de décimo grado del área de Ciencias Físicas y Biológicas en la Escuela Secundaria “4 de Abril”, se aplicó una prueba pedagógica final. El procesamiento de los resultados se

realizó de manera similar a la aplicación de la prueba pedagógica inicial. Una vez realizada la intervención en la práctica, los indicadores de la variable dependiente en el grupo experimental manifestaron una evolución favorable. A continuación se muestran los resultados alcanzados en ambos grupos:

En sentido general, se constata que los resultados de aprendizaje en los alumnos del grupo control (G_1) en los indicadores evaluados se mantuvieron en los niveles muy bajo, bajo y medio, por lo que no se aprecian transformaciones significativas en el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física que condujeran a que estos transitarán a niveles superiores.

Al evaluar la variable se constata que solo el 13,9% de los alumnos se encuentran en los niveles de muy alto y alto. El 50,0% obtiene el nivel medio y el 36,1% continúan en un nivel bajo y muy bajo.

A continuación se exponen los resultados, teniendo en cuenta la distribución de frecuencia de la medición de los indicadores en cada alumno. Tabla No 1 (Categoría grupo control); Tabla No 2 (Categoría grupo experimental); Tabla No 3 (Comparación de los resultados en ambos grupos).

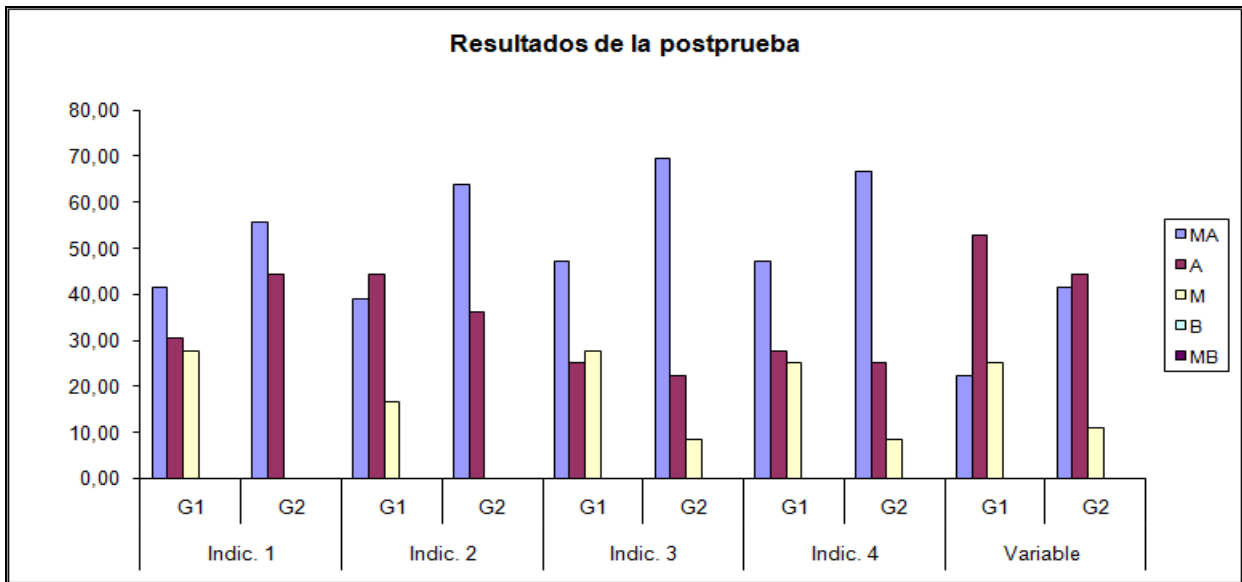
Tabla No 1 Distribución de frecuencia de la medición de los indicadores en cada alumno (Grupo control).

Categoría Grupo de control	Dimensión 1		Dimensión 2		Dimensión 3				Variable	
	Indic. 1 FA	Indic. 1 %	Indic. 2 FA	Indic. 2 %	Indic. 3 FA	Indic. 3 %	Indic. 4 FA	Indic. 4 %	FA	FR (%)
MA	15	41,67	14	38,89	17	47,22	17	47,22	8	22,22
A	11	30,56	16	44,44	9	25,00	10	27,78	19	52,78
M	10	27,78	6	16,67	10	27,78	9	25,00	9	25,00
B	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
MB	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Tabla No 2 Distribución de frecuencia de la medición de los indicadores en cada alumno (Grupo experimental).

Categoría Grupo experimental	Dimensión 1		Dimensión 2		Dimensión 3				Variable	
	Indic. 1 FA	Indic. 1 %	Indic. 2 FA	Indic. 2 %	Indic. 3 FA	Indic. 3 %	Indic. 4 FA	Indic. 4 %	FA	FR (%)
MA	20	55,56	23	63,89	25	69,44	24	66,67	15	41,67
A	16	44,44	13	36,11	8	22,22	9	25,00	16	44,44
M	0	0,00	0	0,00	3	8,33	3	8,33	5	13,8
B	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
MB	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

En el grupo experimental (G_2) se constatan cambios estimables en el aprendizaje de los alumnos, estos se muestran a continuación:



La aplicación de la prueba pedagógica evidenció avances en el indicador uno, nivel de dominio de los conocimientos científicos de la asignatura Física, encontrándose el 72,2% de los alumnos entre los niveles muy alto y alto; el 27,8% restante en un nivel medio. Por lo que se favoreció en el dominio del sistema de conceptos y leyes, y se logró fundamentar los vínculos con situaciones de la vida.

Los alumnos lograron profundizar en la caracterización del concepto energía y en las formas fundamentales en que se manifiesta desde la interpretación física de esta magnitud. También en la comprensión fuentes renovables y no renovables de energía; así como en las consecuencias medioambientales que tiene para el país el uso indiscriminado de los recursos energéticos.

Como aspecto importante, se constatan resultados derivados del tratamiento en clases de los conceptos: trabajo mecánico, potencia, energía cinética, energía potencial, energía potencial gravitatoria, energía potencial elástica y fuerzas disipativas; así como de la ley de conservación de la energía mecánica

Asimismo, en el grupo experimental se mostraron avances en el indicador dos, nivel en el desarrollo de las habilidades, a partir de la aplicación de los procedimientos: problematización, la observación, la experimentación y el procesamiento de

información. El 83,3% de los alumnos alcanzó un nivel de desarrollo de habilidades entre muy alto y alto, el 16,7% se mantuvo en el nivel medio.

Entre las habilidades que se lograron trabajar con la realización de las tareas docentes por parte de los alumnos en el tema “Trabajo y Energía”, se encuentran:

- *Argumentar* la importancia del uso racional de la energía para la sociedad y la conservación de la vida.
- *Caracterizar* los choques elásticos e inelásticos, el trabajo mecánico y el trabajo por la acción de una fuerza resultante, el comportamiento energía cinética de un cuerpo en movimiento de traslación, la energía potencial gravitatoria y sus diferentes manifestaciones, la energía potencial elástica y sus diferentes manifestaciones, fuerzas conservativas y no conservativas.
- *Identificar*, utilizando ejemplos, cómo se generan, transmiten y se transforman, los diferentes tipos de energías.
- *Interpretar* el contenido básico y los límites de aplicación, de la ley de conservación y transformación de la energía mecánica.
- *Comparar* el valor de diferentes magnitudes físicas, tales como la potencia, el trabajo, la energía.
- *Resolver* problemas teóricos, experimentales, cualitativos y cuantitativos relacionados con:
 - Trabajo mecánico y la potencia.
 - La energía cinética.
 - La energía potencial elástica y gravitatoria.
- *Comprobar* el cumplimiento de la Ley de Conservación de la energía mecánica (LCEM) al estudiar el comportamiento energético del modelo físico, péndulo simple.

En cuanto al indicador tres, también experimentó cambios al encontrarse el 72,2% de los alumnos entre las valoraciones de muy alto y alto, el porcentaje restante permaneció en el nivel medio. Esto evidenció la disposición que mostraron por aprender, así como el aumento en el entusiasmo e interés por resolver tareas docentes orientadas en cada una de las clases.

En el caso del indicador cuatro, el 75,0% de los alumnos alcanzó los niveles muy alto y alto, pues revelaron manifestaciones afectivas muy favorables y mostraron agrado con el proceso de aprendizaje. Los alumnos restantes se mantuvieron en el nivel medio.

Los resultados de la dimensión tres, ponen de manifiesto la disposición de los alumnos por aprender, el entusiasmo e interés por resolver tareas docentes, por participar en clases y socializar las experiencias en cada una de las clases. Ante todo aquellas que le permitieron reflexionar acerca de las consecuencias medioambientales del uso indiscriminado de los recursos energéticos, del mundo de las plantas y los animales, del consumo eléctrico de los diferentes equipos electrodomésticos; así como aquellas vinculadas a datos de interés y al desarrollo científico tecnológico.

Derivado de la observación directa del profesor en el aula, se plantea que uno de los aspectos que mostró avances más discretos fue el relativo a la disposición de trabajo en equipo, ante todo porque resulta complejo para el alumno cambiar hábitos en un corto tiempo, pues se requiere el desarrollo de una serie de acciones cuya realización es compleja y no se pueden alcanzar tan rápidamente.

Como resultado de la encuesta aplicada (Anexo 8), se constataron avances significativos en la aceptación de los alumnos por la asignatura. De manera general plantearon que le agradan las clases de Física. Entre los aspectos que señalaron se tienen: la vinculación del contenido con la vida, el uso de las nuevas tecnologías para buscar información actualizada, la posibilidad de participar en clases, el tratamiento de problemáticas de interés, tales como: aquellas que tienen que ver con el ahorro de energía; así como la posibilidad de realización de prácticas de laboratorio.

Entre los aspectos que menos les agradan a los alumnos está la realización de los cálculos numéricos, a partir de la comprensión del enunciado de la tarea docente.

Se planteó que entre las acciones que más ejecutan se encuentran: la elaboración de conclusiones a partir de las observaciones de fenómenos físicos, la propuesta de diferentes vías de solución, la elaboración de fichas, resúmenes y esquemas, la exposición en clases de los resultados del estudio realizado y la posibilidad de dar opiniones acerca del aprendizaje de los colegas.

Expresaron que les gustaría aprender la asignatura Física, ante todo porque consideran que es una ciencia que influye directamente en los avances alcanzados en el país, ofrece explicaciones a fenómenos y procesos de la vida cotidiana; además de ser

básica en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas para enfrentar estudios posteriores en la Enseñanza Superior.

Entre las principales sugerencias señalaron, la necesidad de continuar desarrollando este tipo de tareas docentes en los restantes temas del programa de la asignatura, e incluir un mayor uso de las tecnologías de la información, por su carácter innovador.

Estos resultados se corroboraron con la triangulación de la información obtenida en la guía de observación aplicada, donde se pudo apreciar que el comportamiento de los alumnos en cuanto a la disposición y satisfacción por la asignatura fue variando considerablemente, se elevó la participación en clases, respondían a las preguntas formuladas por el profesor, incluso planteando ejemplos donde aplicaban los conocimientos adquiridos a la solución de problemas.

De manera general se plantea que la valoración por parte de expertos indica que la fundamentación que sustenta la estrategia, es pertinente y tiene valor para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física. También se corroboró la factibilidad de su aplicación, así como su efectividad en las condiciones existentes en la actualidad en los alumnos del II ciclo de la Escuela Secundaria “4 de Abril” de Caála, siempre que se garanticen las premisas y condiciones requeridas.

Los resultados obtenidos evidencian el interés de los alumnos por el estudio de la Física y como consecuencia se obtuvieron mejores resultados. Deberá insistirse en su preparación para asimilar procedimientos apropiados que permitan perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

Se demuestra muy buen nivel en el desarrollo de las habilidades: ejemplificar, argumentar, comparar y resolver problemas; a partir de la aplicación de los procedimientos: problematización, la observación, la experimentación y el procesamiento de información.

CONCLUSIONES

Los principales fundamentos que sustentan el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en la Escuela de II ciclo de la Secundaria Básica en Angola están conformados por:

- La argumentación de la evolución histórica del proceso de enseñanza-aprendizaje en Angola, de modo particular en cómo ocurre la formación integral en la Secundaria Básica y cómo puede contribuir a ese propósito la asignatura de Física.
- Las particularidades de la formación investigativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Escuela de II ciclo de la Secundaria Básica en Angola, donde se valora la necesidad de transformar el rol del alumno para que participe de manera activa y protagónica.

El estado actual del perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de Física, en los alumnos de la Escuela de II ciclo de Enseñanza Secundaria en Angola presenta inconsistencias teóricas y problemas concretos en la práctica pedagógica, motivados por la necesidad de perfeccionar la orientación, gradación y control de la tarea docente, escasez de bibliografía, materiales y recursos pedagógicos, lo que demuestra razones suficientes para fundamentar la necesidad de crear una estrategia didáctica. Asimismo, se descubren como potencialidades la voluntad y el compromiso para transformar y contribuir al desarrollo local; e identificar a los contenidos de Física con un alto nivel de significatividad para ese propósito.

La estrategia didáctica centrada en la formación investigativa, resultado de la presente investigación, está conformada por cuatro etapas que le dan coherencia organizativa, recoge una descripción de su proceso, así como los parámetros a considerar en la planificación ejecución y control de las tareas docentes, las que se concatenan y gradúan para contribuir al objetivo con que fue diseñada.

La consulta a expertos sobre el contenido de la estrategia, su estructura y composición permitieron determinar la viabilidad, pertinencia y aplicabilidad de esta. Se resalta la relevancia que se le atribuye para su puesta en práctica en Angola, pues los expertos expresaron que la estrategia puede ayudar notablemente a la intencionalidad del perfeccionamiento del aprendizaje de los alumnos y coadyuvar a la preparación de los docentes.

La aplicación de la estrategia didáctica en la práctica pedagógica, corroborada mediante un cuasi-experimento, permitió comprobar su efectividad y objetividad al elevar el aprendizaje de los alumnos, como principal ejecutor de las tareas. Se demostró que es posible transformar sus modos de actuación hacia posiciones más reflexivas, críticas e independientes, ofreciendo la solución adecuada a las diversas situaciones que se presentan en la vida práctica.

RECOMENDACIONES

Al concluir con el desarrollo de la investigación el autor recomienda:

- Que se analice la posibilidad de aplicar la estrategia didáctica propuesta en otros municipios y escuelas del territorio.
- Valorar la propuesta de acciones de la Estrategia para los restantes temas del programa de Física de décimo grado y las escuelas secundarias las que pueden ser contributivas para la vida en general en la República de Angola.

BIBLIOGRAFÍA

- Addine, F. (2013). *La didáctica general y su enseñanza en la educación superior. Apuntes e impacto*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Addine, F., García, G. (2004). Componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Temas de Introducción a la Formación Pedagógica*. (pp.158-170). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Addine, F. et al. (1998). Estrategias y alternativas para la estructura óptima del proceso de enseñanza aprendizaje. En *Didáctica. Temas complementarios*. La Habana: Facultad Ciencias de la Educación Universidad Pedagógica "Enrique J. Varona".
- Addine, F. et al. (1999). *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Addine, F. et al. (2004). *Didáctica: teoría y práctica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Alfredo, P. M. , Chirino, M. (2012). El desarrollo de habilidades investigativas en las Universidades de Ciencias Pedagógicas de Cuba y Bié (Angola). *En Revista Congreso Universidad*. I, (2): 1-13.
- Almudí, J.M. (2002). *Campos magnéticos producidos por cargas móviles: dificultades de aprendizaje y propuesta constructivista de enseñanza en primer curso universitario de Física general*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias. Departamento de Física Aplicada. España.
- Álvarez de Zayas, C. M. (1978). *Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la educación superior cubana*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. M. (1999). *La escuela en la vida*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. La Habana Editorial Pueblo y Educación.
- Arteaga, E. (2000). *El sistema de tareas para el trabajo independiente creativo de los alumnos en la enseñanza de la Matemática en el nivel Medio Superior*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Cienfuegos. Cuba. Instituto Superior Pedagógico "Carlos Rafael Rodríguez".

- Avendaño, R. M. (1987). ¿Por qué el trabajo independiente desde la escuela primaria? *En J. López, et al (compil.), Temas de psicología pedagógica para maestros I. (pp.69-79)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Banasco, J. et al. (2011). *Ciencias naturales: una aproximación epistemológica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Bencome, A. (1982). El trabajo independiente del estudiante. *Revista Científico Metodológica*. (4) 8: 46-51.
- Bermúdez, R., Rodríguez, M. (1996). *Teoría y Metodología del aprendizaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Bermúdez, R. et al. (2002). *Dinámica de grupo en educación: su facilitación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Blanco, A., Recarey, S. (1999). *Acerca del rol profesional del maestro*. La Habana: Facultad Ciencias de la Educación. ISPEJV.
- Black, P. et al. (2000). *Physics 2000 as it enter a new millennium, IUPAP*. United of States: American institute of physics.
- Brasio, A. (1953). *Monumenta Missionária Africana*. Lisboa: Agência Geral do Ultramar.
- Bravo, N. (1998). *Formación Docente, Perfeccionamiento y Capacitación en América Latina*. España: Convenio Andrés Bello.
- Brunner, J. (1998). *Desarrollo cognitivo y educación*. España: Morata.
- Bunge, M. (1985). *La investigassem científica*. España: Editorial Ariel.
- Cabral, T. et al. (2013). *Enseñanza de las ciencias basada en la investigación en un espacio no formal de educación*. Congreso Internacional Pedagogía 2013. La Habana.
- Cáceres, M. et al. (2000). *Reflexiones en torno al trabajo independiente y el aprendizaje escolar*. Cienfuegos. Facultad de Ciencias.
- Calatayud, M. L. et al. (1992). "Cuestionando el pensamiento docente espontáneo del profesorado universitario: ¿Las deficiencias en la enseñanza como origen de las dificultades de los estudiantes? *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. (14): 71-81.

- Cayetano, A., Delgado, M.I. (2014). El contenido de las ciencias naturales: contribución a la cultura científica de los estudiantes. Congreso Internacional Universidad 2014. La Habana.
- Campanario, J. M., Moya, A. (1999). ¿cómo enseñar ciencias? principales tendencias y propuestas. *Enseñanzas de las ciencias*. 17(2): 179-192.
- Campanario, J. M. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. *Enseñanza de las ciencias*. 18 (3):369.
- Campistrous, L. y Rizo, C. (1998). Indicadores e investigación educativa. La Habana.
- Carrascosa, J. et al. (1984). Criterios básicos para la elaboración de un currículum de Física y Química. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. 2 (2):103-110.77.
- Carrascosa, J. et al. (1993). Los Programas de Formación Permanente del Profesorado de Física y Química en la Comunidad Valenciana: un intento constructivista de formación didáctica. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. n. extra. 47-58-165.
- Castellanos, D. (1999). *El aprendizaje desarrollador y sus dimensiones*. "Enrique José Varona". La Habana: ISP.
- Castellanos, D. (2001). *Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. ISP" *Enrique José Varona*". La Habana: Centro de Estudios Educativos.
- Castellanos, D. et al. (2004). Vivimos aprendiendo. *En García, G. (compil.). Temas de Introducción a la Formación Pedagógica. (pp. 70-95)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Castellanos, D. (2005). *Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Castro Díaz-Balart, F. (2001). *Ciencia, innovación y futuro*. La Habana: Ediciones especiales.
- Ceberio, M. (2004). *La resolución de problemas de Física general en la universidad: una propuesta didáctica basada en el planteamiento y resolución de situaciones problemáticas abiertas*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias. Departamento de Física Aplicada. España.

- Chávez, J. (1996). *Bosquejo histórico de las ideas educativas en Cuba*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chávez R, J. et al. (2005). *Acercamiento necesario a la pedagogía general*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chávez, J. (2007). *Conferencia dictada en la Asociación de Pedagogos de Cuba*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chirino, M. (2002). *La formación investigativa de los profesionales de la educación*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.
- Chirino, M. (2004). *La investigación en el desempeño profesional pedagógico. Profesionalidad y Práctica Pedagógica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chirino, M. (2005). *El trabajo independiente desde una concepción desarrolladora del proceso de enseñanza-aprendizaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chitoma, F. (2013). *La Relación Naturaleza-Sociedad: Un problema social de la Ciencia y la Tecnología en la República de Angola*. Congreso Internacional Pedagogía 2013. La Habana.
- Chitumba, V. (2013). *El desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes de las escuelas de formación de profesores. de la provincia de Moxico, Angola*. Congreso Internacional Pedagogía 2013. La Habana.
- Colado, J. E. (2003). *Estructura didáctica para las actividades experimentales de las ciencias naturales en el nivel medio*. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.
- Collazo, B. , Puentes, M. (1992). *La orientación en la actividad pedagógica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Comenio, J. A. (1983). *Didáctica Magna*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Constitución de la República de Angola. (2001). *Ley N. 13/01 de 31 de Diciembre, artículo 88º de la Ley Constitucional y Asamblea Nacional en Angola: Ley de Base del Sistema de Educación de Angola*. Angola.

- Cordero, S. et al. (2002). Y si trabajan en grupo...? Interacciones entre alumnos, procesos sociales y cognitivos en clases universitarias de Física. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. 20 (3):
- Daniel, M.S. (2011). *Actividades que favorecen el desarrollo del trabajo independiente en la asignatura de Física, en el segundo ciclo de la enseñanza secundaria en Angola*. Tesis en opción al título de Máster en Didáctica de la Educación Superior. Las Tunas. Cuba
- Daniel, M. et al. (2014). Trabajo independiente y formación investigativa. Su concepción en la dirección del aprendizaje de la Física en la escuela de II ciclo de la República de Angola. *Revista Infociencia*. 18 (1): 1-10.
- Daniel, M. et al. (2014). *Consideraciones teóricas en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física*. Congreso internacional de la didáctica de las ciencias 20014. La Habana.
- Daniel, M. et al. (2014). Apuntes en torno a la formación investigativa en el proceso de enseñanza aprendizaje desde la perspectiva de la escuela en Angola. *Revista Infociencia*.
- Danilov, M.A. (1985). La didáctica como teoría de la enseñanza. En Danilov, M. A., Skatkin M. N. (compil.) (pp.7-24). *Didáctica de la Escuela Media*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Danilov, M. A. , Skatkin M. N. (1985). *Didáctica de la Escuela Media*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Davidov, V. (1988). *La enseñanza Escolar y el Desarrollo Psíquico. Investigación psicológica Teórica y Experimental*. Moscú: Editorial Progreso.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe de la Unesco a la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Ediciones Santillana: Madrid.
- Díaz, J., Martín, A. (1982). Estrategias de enseñanza-aprendizaje. S/E. Costa Rica.
- Direcção Provincial dos Serviços de Estatística. (1974). *Informações Estatísticas (1973)*. Luanda: Angola
- Diario da Republica.(2010).Decreto Presidencial 70/10 Luanda.Angola

- Documentos Unicef.(1978). Un futuro de esperança para as crianças de Angola.Análiseis da situação da criança. Luanda.Angola.
- Documentos da independencia Angola.(1975).Programação da independencia da República Popular de Angola 11-11-75:Luanda.Angola Edição do Ministerio da informação.
- Dos Santos, J. E.(2008). Discurso pronunciado em Huambo na inauguração de la universidade Março. República de Angola.
- Dos Santos, J. E.(2008). Mensagen de Fin de Ano.Discurso pronunciado pelo Presidente da Republica Felicitando ao Povo Angolano.Jornal de Angola. Dezembro. República de Angola.
- Dos Santos, J. E.(2009). Discurso pronunciado en la apertura de la XXVIII ACP/EU, el 30 de Noviembre República de Angola: Luanda.
- Dos Santos, J. E. (2013). Discurso proferido por Sua Excelência José Eduardo dos Santos, Presidente da República de Angola, no Fórum Nacional da Juventude: Luanda.
- Dos Santos História do Ensino em Angola, (1970). Edição de Serviços de Educação. Angola.
- Dos santos, D. (2011). "El perfeccionamiento del currículo de la educación básica en la provincia de Luanda". *Revista Varona*. 17(62): Disponible en: www.varona.rimed.cu/revista-orbita/index.php
- Estadísticas internas. (2011). Ministério do Ensino Superior, Ciência e Tecnológica. Luanda. Angola.
- Feynman, R. P. (1963). "The Problem of Teaching Physics in Latin America". *Revista Engineering and Science*. 27 (2): Disponible en: <http://resolver.caltech.edu/CaltechES>
- Freire, P. (1998). *Pedagogia da atonomia. Saberes necesarios á prática educativa*.S.Paulo-Brazil: Editora Paz e Terra S.A.
- Furio, C. , Gil, D. (1978). *El programa-guía: una propuesta para la renovación de la Didáctica de la Física y la Química en el Bachillerato*. España: ICE de la Universidad de Valencia.

- Galperin, P. Y. (1959) Sobre la formación de las acciones mentales y los conceptos. Informe de la Academia de Ciencias Pedagógicas de la R.S.F.S.R de Moscú: Universidad Estatal. V. Lomonosov. Pág. 9-23.
- Galperin, P. Y. (1986). Sobre el método de la formación por etapas de las acciones intelectuales. *Antología de la psicología pedagógica y de las edades*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- García, M. (2002). La actividad científico investigativa en las prácticas de laboratorio de Física para el nivel medio básico. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Didáctica. Matanzas. Cuba.
- García, L. et al. (1996). *Auto perfeccionamiento docente y creatividad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- García, L. (2002). El modelo de escuela. En García, G. (compil.). *Compendio de Pedagogía* (pp.283-310). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- García, G. (2002). ¿Por qué la formación de valores es también un problema pedagógico? En García, G. (compil.). *Compendio de Pedagogía* (pp.199-206). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- García, G. (2005). *El trabajo independiente: sus formas de realización*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- García, G. (2010). La formación investigativa del educador. Aportes e impacto. Compilación de los resultados investigativos para optar por el grado Científico de Doctor en Ciencias. La Habana.
- García, G., Addine, F. (2005). Trabajo independiente. Sus formas de realización: profesionalidad y currículo docente. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- García, G. et al. (2003) Profesionalidad y actividad investigativa del docente. Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". La Habana.
- García, J. (1998). Tendencias actuales en el desarrollo de la didáctica. Aspectos que contemplan cada una de ellas. Su repercusión en los diferentes componentes del proceso. *Didáctica. Temas complementarios*. La Habana. Facultad Ciencias de la Educación. Universidad Pedagógica "Enrique José Varona".
- García, R. , Falcón, H. (2014). Un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. Congreso Internacional Universidad 2014. La Habana.

- Gil, D., Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e innovaciones*. España: Editorial Popular.
- GIL, D. (1994). "Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico". *Investigación en la Escuela*. 23: 17-32.
- Gil, D. et al. (2001). "Una alfabetización científica para el siglo XXI". *Investigación en la Escuela*. (43):27-37.
- Gil, D. et al. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Santiago: Orealc, Unesco.
- Gilbert, J.K., et al. (1982). "Children's Science and its consequences for teaching". *Science Education*. 66 (4): 623-633.
- Giordan, A. (1985). "Interés didáctico de los errores de los alumnos". *Enseñanza de las Ciencias*. 3(1): 11-17.
- Gómez, A. (2004). *Introducción a la didáctica de las ciencias*. Holguín: Instituto Superior Pedagógico "José de la luz y Caballero".
- González, A.M. et al. (2002). *Los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje*. Villa Clara: Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela".
- González, A.M. et al. (2007a). "El proceso de enseñanza-aprendizaje: un reto para el cambio educativo". En Addine, F. (compil.). *Didáctica, teoría y práctica* (pp.43-65). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González, A.M. et al. (2007b). *La dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante sus componentes*. En Addine, F. (compil.). *Didáctica, teoría y práctica* (pp.66-84). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Gorina, A. y Alonso, I. (2012). *Un sistema de procedimientos metodológicos para perfeccionar el procesamiento de la información en las investigaciones sociales*. *Rev. Didasc@lia D&E*, 3(6): 91-108.
- utiérrez, R. (2003). *Metodología para el trabajo con la tarea docente*. Villa Clara. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela".
- Gutiérrez, R. (2003). *El método como componente del Proceso Pedagógico*. Villa Clara. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela".

- Gutiérrez, R. (2003c). *La evaluación en la revolución educacional problema, reflexiones y propuestas*. Villa Clara. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela".
- Hernández, H., García, G. (2003). Ideas y reflexiones para el desarrollo y la evaluación de habilidades investigativas. *En: M. Martínez y G. Bernaza, Metodología de la investigación en educación. Desafíos y polémicas actuales*. (pp.226-233). La Habana: Editorial Félix Varela.
- Hernández Sampiere, R. et al. (1991). *Metodología de la investigación*. México: Editores, S.A. de C. D.
- Hierrezuelo, J. y Montero, A. (1989). *La ciencia de los alumnos: su utilización en la didáctica de la Física y Química. Laia MEC*. Colección Cuadernos de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Iglesias, M. (1998). *La autopreparación de los estudiantes en los primeros años de la Educación Superior*. Tesis en opción al Grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Cienfuegos. Cuba
- Inide. (2001). *Reforma educativa. Programa de Física 10ma clase. 2do ciclo de Enseñanza Secundaria (área de Ciencias Físicas-Biológicas)*. Angola. Recuperado de: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2206rank.html>.
- James, R.K. ,Smith, S. (1985). Alienation of students from science in grades 4-12. *Science Education*. (69), 39-45.
- Jiménez, W. G. (2006). *La formación investigativa y los procesos de investigación*. Colombia: Facultad de Derecho Universidad Católica de Colombia.
- Jiménez, M. P. (1998). Diseño curricular: indagación y razonamiento en el lenguaje de las ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. 16(2),203-216.
- Klingberg, L. (1978). *Introducción a la Didáctica General*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Labarrere, G. y Valdivia, G. (2001). *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Lara, L. M. (1995). *Sistema de Tareas Didácticas para la dirección del trabajo independiente en la Metodología de la Enseñanza de la Física*. Tesis en opción

- al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Villa Clara.
- Leontiev, A. N. (1981). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana: Editora Pueblo y Educación.
- Leyva, J. (2002). *La estructura del método de solución de tareas experimentales de Física como invariante del contenido*. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Villa Clara.
- López, J. (1989). La orientación como parte de la actividad cognoscitiva de los escolares. En: M. T. Burke, (compil.). *Temas de psicología pedagógica para maestros II*. (pp.35-41). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- López, J. (1994). *El pensamiento del profesor sobre el conocimiento de los alumnos. Investigación en la Escuela*. (22), 58-66.
- López, J. (2003). La orientación como parte de la actividad cognoscitiva de los escolares. En García, G. (compil.). *Compendio de Pedagogía* (pp.102-108). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- López, E. y Gonçalves, J. M. (2013). *La contextualización de la didáctica de las ciencias exactas: un imperativo para su enseñanza en el siglo XXI*. Congreso Internacional Pedagogía 2013. La Habana.
- López, J. et al. (1995). Algunos aspectos de la dirección pedagógica de la actividad cognoscitiva de los escolares. En: *Problemas Psicopedagógicos del aprendizaje*. (pp.12-14). La Habana. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- López, J. et al. (2000). *Fundamentos de la Educación*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- López, J. et al. (2002). Marco conceptual para la elaboración de una teoría pedagógica. En García, G. (compil.) *Compendio de Pedagogía* (pp. 45-60). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Macedo, B. (2007). *Para qué y cómo promover la educación científica en los jóvenes?*. Congreso Internacional Pedagogía 2007. La Habana.
- Majmutov, M. I. (1983). *La Enseñanza Problémica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Mandela, N (1990), «Educação e Desenvolvimento na África Subsahariana.

- Desajustamentos conceptuais e logros ideológicos», *Revista Internacional de Estudos Africanos*, (12-13), 263-320.
- Marques, E. (2003). O papel societal do sistema de ensino na Angola colonial (1926-1974). *Revista de Ciências da Educação e Estudos Multidisciplinares*. Luanda, Angola. (N. Especial)
- Martí, J. (1963). Botes de papel. En: *Obras Escogidas. T.8* (pp. 419-421). La Habana: Editorial Nacional de Cuba.
- Martínez, G. (2008). *La tarea experimental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en Secundaria Básica*. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciego de Ávila.
- Martínez, M. (1998). *Calidad educacional, actividad pedagógica y creatividad*. La Habana: Editorial Academia.
- Masson, T. et al. (2014). *Projeto física online nos cursos de engenharia da universidade presbiteriana mackenzie*. Congreso Internacional Universidad 2014. La Habana.
- Mendes, J., Georgina, M. (2012). Hacia el perfeccionamiento de la formación de profesores en Angola: Implicaciones sociales. *Revista Odiseo. Revista electrónica de Pedagogía*. Recuperado de: <http://www.odiseo.com.mx/correos-del-lector>
- Mellado, V. (2000). ¿Es adecuada la formación científica del profesorado de ciencias de secundaria para sus necesidades profesionales?. *Revista Alambique*. (24), 57- 65.
- Ministério da Educação. (1981). *Reformulação do Sistema de Educação e Ensino na República Popular de Angola e suas perspectivas*. Luanda: Angola.
- Ministério da Educação. Angola. (1986). *Relatório-balanço do trabalho realizado pelo grupo de prognóstico do Ministério da Educação da RPA. Março a junho de 1986. Etapa diagnóstica*. Luanda, Angola.
- Ministério da Educação. Angola. (1991). *Educação para Todos. O Desafio do Século Vinte e um – Análise, Perspectivas e Estratégias para a Reformulação do Sistema de Educação de Base na República de Angola (Mesa Redonda sobre a Educação para Todos)*. Luanda, Angola.

Ministério da Educação. Angola. (1991). *Mesa Redonda sobre Educação para Todos. O desafio para o século XXI*. Luanda, Angola.

Ministério da Educação. Angola. (1992). *Projeto Angola. Exame Sectorial da Educação. Documento de trabalho*. Luanda, Angola.

Ministério da Educação. Angola. (1993) . Projeto Angola. 89/018 PNUD. Luanda, Angola.

Ministério da Educação. Angola. (2001). *Currículo de Formação de Professores do Ensino Primário (Reforma Curricular)*. Luanda, Angola.

Ministério da Educação. Angola. (2001). *Currículo de Formação de Professores do 1º Ciclo do Ensino Secundário (Reforma Curricular)*. Luanda, Angola.

Ministério da Educação. Angola. (2001). *Currículo do 2º Ciclo do Ensino Secundário*. Luanda, Angola.

Ministério da Educação. Angola. (2001). *Projeto Angola. Relatório de Balanço*. Luanda, Angola: Edições INA.

Ministério da Educação. Angola. (2003). *Comparação entre o Sistema de Educação em vigor e o Sistema de Educação a implantar, mimeo*, Luanda: Angola.

Ministério da Educação. Angola. (2003). *Plano Nacional de Capacitação de Professores 2003-2004. Outubro* . Luanda: Angola.

Ministério da Educação. Angola. (2003). *Reforma do Sistema de Educação. Planos de Estudo: Currículo do Ensino Primário (Reforma Curricular). Currículo do 1º Ciclo do Ensino Secundário. Inide*. Luanda: Angola.

Ministério da Educação. Angola (2003). *Relatório explicativo dos Organigramas do sistema de Educação*. Luanda: Angola.

Ministério da Educação. Angola. (2004). *Consulta Pública sobre o Plano de Acção Nacional de Educação para Todos. Ante projecto do Plano de Acção Nacional de Educação para todos*. Luanda: Angola.

Ministério da Educação. Angola. (2004). *National Public Consultation on the National Plan of Action on Education for All 19-24* . Luanda: Angola.

Ministerio da Educação. Angola. (2011). *Estatísticas internas do Ministerio do Ensino Superior Ciencia e Tecnologia*. Luanda. Angola

- Moreira, M.A. (2000). *Aprendizaje significativo: Teoría y Práctica*. Madrid: Editorial Visor.
- Moreira, M.A. (2007). A Física dos quarks e a epistemologia. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. 29, (2),161-173.
- Moreira, M. A. (2010). ¿Por qué conceptos? ¿Por qué aprendizaje significativo? ¿Por qué actividades colaborativas? ¿Por qué mapas conceptuales?. *Revista Curriculum*. (23), 9-23.
- Moreira, M.A., Massoni, N.T. (2001). *Epistemologia do século XX*. São Paulo: Editora Pedagógica.
- Morasen, J.R et al. (2009). *Fundamentos teórico-metodológicos del Enfoque Investigativo Integrador en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas*. UCP “Frank País García”. Santiago de Cuba. (Monografía).
- Movimento Popular de Liberação de Angola. (1978). *Princípios de base para a reformulação do sistema de educação e ensino na República Popular de Angola*.Luanda: DIP.
- Moya, A. et al. (2011). “La investigación dirigida como un método alternativo en la enseñanza de las ciencias”. *Revista ensayos pedagógicos*. 1 (1): 115-132.
- Navas, T. (2013). *El mundo de la Física: uso de página web interactiva como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el subsistema de media y diversificado en el Liceo Briceño Méndez del Tigre estado Anzoategui*. Congreso Internacional Pedagogía 2013. La Habana.
- Neto A. (1976). *Discurso de apertura de la Campaña Nacional de Alfabetización. Seriado en CD-ROM*. Luanda: Angola.
- Nieda, J. y Macedo, B. (1997). *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*. España: OEI.
- Núñez, J. (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Núñez, J. (1999). *Los trabajos prácticos de laboratorio y las tendencias actuales en la enseñanza de las Ciencias*. La Habana: Editorial Academia.
- Oliva, J.M. (1999). Algunas reflexiones sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*. 17 (1),7-10.

- Ordoñez , C. (2000). *Propuesta metodológica para desarrollar la comprensión de los problemas sobre circuitos eléctricos en Secundaria Básica*. Tesis en opción al título académico de Máster en Didáctica. Matanzas.
- Paniagua, M. (2002). *La formación y la actualización de los docentes de secundaria. Herramientas para el cambio en educación*. UNESCO: OREALC.
- Penick, J. E. y R.E. Yager. (1986). Trends in science education: some observations of exemplary programme in the United States. *European Journal of Science Education*. 8 (1),1-8.
- Peña, Y. (2005). *Alternativa didáctica para elevar el nivel de desarrollo de la autovaloración del bachiller sobre su desempeño escolar*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Las Tunas. Cuba.
- Pérez, C. (2002). *El trabajo independiente: vía y acción para un pensamiento creador*. Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional "Héctor Alfredo Pineda Zaldivar".
- Pérez Ponce de León, N. (2001). *Estimulación de las potencialidades creadoras mediante la resolución de problemas de Física en el nivel secundario*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en ciencias pedagógicas. Holguín. Cuba.
- Pidkasisti, P.I. (1986). *La actividad cognoscitiva independiente de los alumnos en la enseñanza*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ponte, J.P. (1992). *Concepções dos professores de matemática e processos de formação em educação matemática*. Portugal: Coleção Temas de Investigação, Seção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação de Lisboa.
- Quiñones, D. (2001). *El trabajo independiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela cubana*. Tesis en opción del título académico de Máster en Ciencias. Las Tunas. Cuba
- Recarey, S., Rodríguez, M. (2007). *Texto básico para la asignatura Orientación Educativa I*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Recio, P. P., Ribot, E. (2004). *La clase como forma de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales. Apuntes para una didáctica de las Ciencias Naturales*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Remedios, J. (1999). *Estrategia didáctica dirigida al perfeccionamiento del aprendizaje de la Geografía en la Secundaria Básica*. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Sancti-Spíritus. Cuba.
- Resnick, R., et al. (2011). *Física Vol. I y II*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rico, P. (2002). Algunas características de la actividad de aprendizaje y del desarrollo de los alumnos. En García, G. (compil.). *En Compendio de Pedagogía (pp. 61-68)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rico, P., Santos, E. M. y Martín- Viaña, V. (2013). *Proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador en la escuela primaria*. Teoría y práctica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rita, M. de S. (1861). *O Trabalho Indígena*. Lisboa, Portugal: Agência do Ultramar.
- Rivero, H. (2002). *El tratamiento didáctico integral de las tareas teóricas de Física para los profesores de la escuela media en funciones*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Villa Clara. Cuba
- Rizo, N. (2007). *Estrategia didáctica de educación en ciencia tecnología y sociedad en la carrera de ingeniería informática*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Cienfuegos. Cuba
- Rodríguez, M. L. (1995): *Orientación e intervención psicopedagógica*. Barcelona: Ediciones CEAC.
- Rodríguez M., A. Palacios. (2011). *La estrategia como resultado científico de la investigación educativa. Resultados Científicos en la Investigación Educativa*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rodrigues, M. (2012). *Programa de superación para potenciar el desempeño pedagógico en los profesores de los centros de educación superior*. III congreso Internacional sobre profesorado principiante e inserción profesional a la docencia. Santiago de Chile.

- Rodrigues, M. et al. (2012). Sistema de superación pedagógica para potenciar el desempeño pedagógico profesional de los profesores de los Centros de Educación Superior en Huambo-Angola. *Revista Congreso Universidad*, 1 (3), 1-11.
- Rojas, C. (1978). El trabajo independiente de los estudiantes: Su esencia y clasificación. *Revista Varona*, (1), 64-73.
- Rojas, C. (1982). Bases para un sistema de trabajo independiente de los alumnos. *Revista Educación* (44), 47.
- Rojas, C. (1985). Las Prácticas de Laboratorio de Química y el desarrollo de la actividad independiente. *Revista Varona*, (14), 43-56.
- Romero, Á. E. (2011). *La experimentación y el desarrollo del pensamiento físico, informe final*. Universidad de Antioquia: Facultad de Educación.
- Ruiz, A. (2004). *La investigación educativa*. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- Salinas, J. et al. (1996). Modos espontáneos de razonar: un análisis de su incidencia sobre el aprendizaje del conocimiento físico a nivel universitario básico. *Enseñanza de las Ciencias*. 14(2), 209-220.
- Santos, M. (1970). *História do Ensino em Angola*. Angola: Edição dos Serviços de Educação.
- Sears, F. W. et al. (2004). Movimiento Periódico. *Física Universitaria*. (1), 476-505.
- Segarte, A. (1988). El trabajo independiente. Su análisis en unidad con la actividad de enseñanza. *Revista Cubana de Educación Superior*, 8 (2), 75.
- Sequeira, A. (1927). *O ensino em Angola na era colonial*. Luanda: Angola.
- Sierra, R. (2002). Modelación y estrategia; Algunas consideraciones desde una perspectiva pedagógica. En: G. García (compil.) *Compendio de Pedagogía*. (pp.311-328). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Sifredo, C. et al. (2000). *Algunas consideraciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, la química, la Biología y la Tecnología en el nivel medio* Ciencia y tecnología en los currículos para la educación media en los países del convenio Andrés Bello. Bogota Colombia: Editorial Tercer Mundo.

- Sifredo, C. et al. (2004). *Orientación Sociocultural de la Educación Científica en la asignatura Física a nivel preuniversitario*. Congreso Pedagogía 2005. La Habana.
- Silva, Rafael (2011). *La enseñanza de la Física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en Blended learning*. Tesis doctoral para optar al grado de Doctor en enseñanza de las ciencias. Universidad de Burgos. Burgos. España.
- Silvestre, M. y Rico, P. (2002). Proceso de enseñanza aprendizaje. En: G. García, *Compendio de Pedagogía*. (pp.68-79). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Silvestre, M. y Zilberstein, J. (1999). *Aprendizaje, educación y desarrollo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Silvestre, M., J. Zilberstein. (2000). *¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?* México: Ediciones CEIDE.
- Silvestre, M. y Zilberstein, J. (2000). *Enseñanza y aprendizaje desarrollador*. México: Ediciones CEIDE.
- Simão, A. (2012). La actividad de investigación científica educacional en la formación del docente en el Inide Retos y perspectivas en el proyecto educativo angolano. En: *Revista Varona*, 64(18). Recuperado de: www.varona.rimed.cu/revista_orbita/index.php.
- Soca, M. (2002). El trabajo independiente en la formación inicial del profesional de la educación. En González, A. M. y Reinoso, C. (compil.) *Nociones de sociología, psicología y pedagogía*. (pp.211-218). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Talízina, N. (1988). *Psicología de la enseñanza*. Moscú: Editorial Progreso.
- Torres, P. (2013). Comunidades cubanas de investigación ¿intercambio o desconocimiento? . Un estudio de caso. *Revista transformación* ,9(1),1-13
- Unesco. (1999). *Declaración sobre la enseñanza de las Ciencias: Situación mundial*. Montevideo, Uruguay.
- Unesco. (2003). La educación científica ¿siglo XXI o XIX?. *Boletín Contacto*, (37). Recuperado de: <http://www.unesco.org/education/educprog/ste/index.html>. París. Francia.

- Unesco. (2005). *Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Santiago de Chile: Editora de la ORELAC/UNESCO.
- Usánov, V. (1982). *Metodología de la enseñanza de la Física*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación
- Valdés, P. y Valdés, R. (1999). Tres ideas básicas de la didáctica de las Ciencias. En: *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en las condiciones contemporáneas*. La Habana: Editorial Academia.
- Valdés, P. y Valdés, R. (1999 a). *Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias en la Secundaria Básica. Temas de Física*. La Habana: Editorial Academia.
- Valdés, P. et al. (2001). *La Enseñanza de las Ciencias y el desarrollo del pensamiento*. Congreso Internacional Pedagogía 2001. La Habana.
- Valdés, P. et al. (2002). *Enseñanza de la Física elemental*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Valle, J. L. (2012). *La actividad experimental, su contribución al aprendizaje desarrollador en los estudiantes de tercer año, en la carrera Matemática Física*. Tesis en opción al Título Académico de Máster en Educación Superior. Sancti-Spíritus. Cuba
- Valle, R. (2008). *Sistema de tareas docentes para el desarrollo de la habilidad resolución de problemas de Física en los alumnos del tercer semestre de la Escuela de Oficios "Carlos M. de Céspedes" del municipio de Sancti Spíritus*. Tesis en opción del Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Sancti-Spíritus. Cuba
- Van Dunem, C., León, V. (2011). La educación energética: contribuciones desde el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Física en la educación preuniversitaria. En: *Revista Academia de Investigación*. (7).
- Vázquez, A. (1992). Calificaciones, pruebas objetivas y aprendizaje significativo en Química y Física de COU. En: *Enseñanza de las Ciencias*. 10(3), 275-284.
- Vázquez, A. (1994). El paradigma de las concepciones alternativas y la formación de los profesores de ciencias. En: *Enseñanza de las Ciencias*. 12 (1), 3-14-17.

- Vigil, E. (2014). *La necesaria introducción de las fuentes renovables de energía en las asignaturas de física general*. Congreso Internacional Universidad 2014. La Habana.
- Vigotsky, L. S. (1981). *Pensamiento y lenguaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Vigotsky, L. S. (1984). El desarrollo del pensamiento del adolescente y la formación de conceptos. En: *Obras Escogidas*. Madrid: Editorial Aprendizaje Visor.
- Vigotsky, L. S. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Editorial Científico- Técnica.
- Vigotsky, L.S. (1989). *A Formação Social da Mente*. Livraria Martins Fontes Brasil: Editora Ltda - Sao Paulo.
- Vilches, A., Furió, C (1999). *Ciencia, tecnología y sociedad: sus implicaciones en la educación científica del siglo XXI*. La Habana: Editorial Academia.
- Villarreal, J. (2010). *Evaluación de competencias en física para aulas inclusivas. Una propuesta basada en la identificación de los procesos de pensamiento*. Memorias 2° Congreso Nacional de Investigación en Ciencias y Tecnologías. Colombia.
- Villarreal, J. et al. (2013). *Eureka... lo encontré... ¿por qué flotan los barcos? el cambio conceptual y el desarrollo de habilidades de pensamiento en la enseñanza de la física en el nivel inicial*. Congreso Internacional Pedagogía 2013. La Habana.
- Yesipov, P. V. (1969). *El trabajo independiente de los alumnos en las clases*. Moscú: Editorial Vtshpedguis.
- Zilberstein, J. (1998). A debate. Problemas actuales del aprendizaje escolar. ¿Cómo concebir el desarrollo de habilidades en los estudiantes desde una concepción didáctica desarrolladora. En: *Revista Desafío Escolar*, 2, (6) ,12-16.
- Zilberstein, J. (1998). ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades en los estudiantes desde una concepción didáctica integradora? En: *Revista Desafío Escolar*, 6,3-8.
- Zilberstein, J. (2000). *Desarrollo intelectual en las Ciencias Naturales*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Zilberstein, J. et al. (1999). *Didáctica integradora de las ciencias*. La Habana.
Editorial Academia.

ANEXO 1

Análisis de documentos

Objetivo: Constatar las regularidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Física en el segundo ciclo de la Enseñanza Secundaria.

Guía para el análisis.

Documentos: informes de balance elaborados por la Dirección Municipal de Educación.

Aspectos a analizar:

- Resultados en el aprendizaje de la asignatura.
- Diseño de sistemas de evaluación.
- Principales potencialidades y dificultades.
- Recomendaciones derivadas de los análisis realizados.

ANEXO 2

Entrevista a Profesores de Física del área de Ciencias Físicas y Biológicas en el Municipio Caála

Objetivo: Valorar el criterio de los profesores de Física del área de Ciencias Físicas y Biológicas acerca del estado del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de esta asignatura.

Mediante una conversación amena y fluida se le dará a conocer al entrevistado el propósito de lo pretendido desde el punto de vista pedagógico e investigativo.

Egresado de _____, Años de experiencia en la docencia _____

Máster _____ Doctor _____

Guía de entrevista:

1. ¿Te sientes motivado por la asignatura que impartes?
2. ¿Cómo valoras los resultados en el aprendizaje de tus alumnos?
3. ¿Cuáles son las mayores dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de los contenidos?
4. ¿Vinculas sistemáticamente el contenido de la asignatura con situaciones de la vida y del desarrollo científico técnico?
5. ¿Quién tiene el mayor tiempo de exposición oral en las clases?
6. ¿Qué tipo de actividades prácticas desarrolla en sus clases?
7. ¿Planificas actividades experimentales?, ¿qué tipo de actividad?
8. ¿Considera que el alumno tiene un papel activo en las clases?
9. ¿Qué habilidades contribuyes a desarrollar en las clases de Física?
10. ¿Qué medios de enseñanza utilizas en las clases? Profundiza en el uso de bibliografía diversa y actualizada.
11. ¿Consideras necesaria la utilización de procedimientos de la ciencia, tales como: la problematización, la observación, experimentación y procesamiento de la información, para perfeccionar el aprendizaje de la asignatura? Argumenta.
12. ¿Cómo valoras la disposición de los alumnos para resolver las diferentes tareas o actividades que le orientas?

ANEXO 3

Encuesta a alumnos de décimo grado del área de Ciencias Físicas y Biológicas en la escuela “4 de Abril”.

Objetivo: Valorar el estado del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Física en alumnos de décimo grado.

Estimado alumno: el presente cuestionario contribuirá a perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de Física, por lo que le pedimos que conteste con sinceridad las preguntas, y agradecemos de antemano la colaboración.

Guía de encuesta:

1. ¿Te sientes motivado por las clases de la asignatura Física?
___siempre, ___ a veces, ___nunca
2. ¿Cómo valoras tus resultados en el aprendizaje de esta asignatura?
___ alto, ___medio, ___bajo
3. Enumera las mayores dificultades que se te presentan en el estudio de esta asignatura. 1._____, 2._____, 3._____.
4. En las clases de la asignatura, ¿se vincula el contenido con situaciones de la vida y del desarrollo científico técnico?
___siempre, ___ a veces, ___nunca
5. Participas de manera sistemática en las clases de Física.
___siempre, ___ a veces, ___nunca
6. Señala las actividades prácticas que realizas con mayor frecuencia en las clases de Física:
___prácticas de laboratorio, ___clases de ejercicios, ___seminarios, ___ visitas a centros de producción de la comunidad, ___otras.
7. Señala los medios de enseñanza que con mayor frecuencia se utilizan en las clases:
___videos, ___software, ___libros, ___materiales disponibles en Internet ___, útiles de laboratorio, ___instrumentos, equipos y aparatos, ___otros. Mencione algunos títulos:

8. ¿Cómo realizas las tareas que te orienta el profesor?
____individual, ____en grupo
9. ¿Qué recomiendas mejorar en las clases de Física?

ANEXO 4

Guía de observación a clases

Objetivo: Obtener información acerca del estado del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Física con alumnos de décimo grado.

Profesor: -----Número de alumnos _____

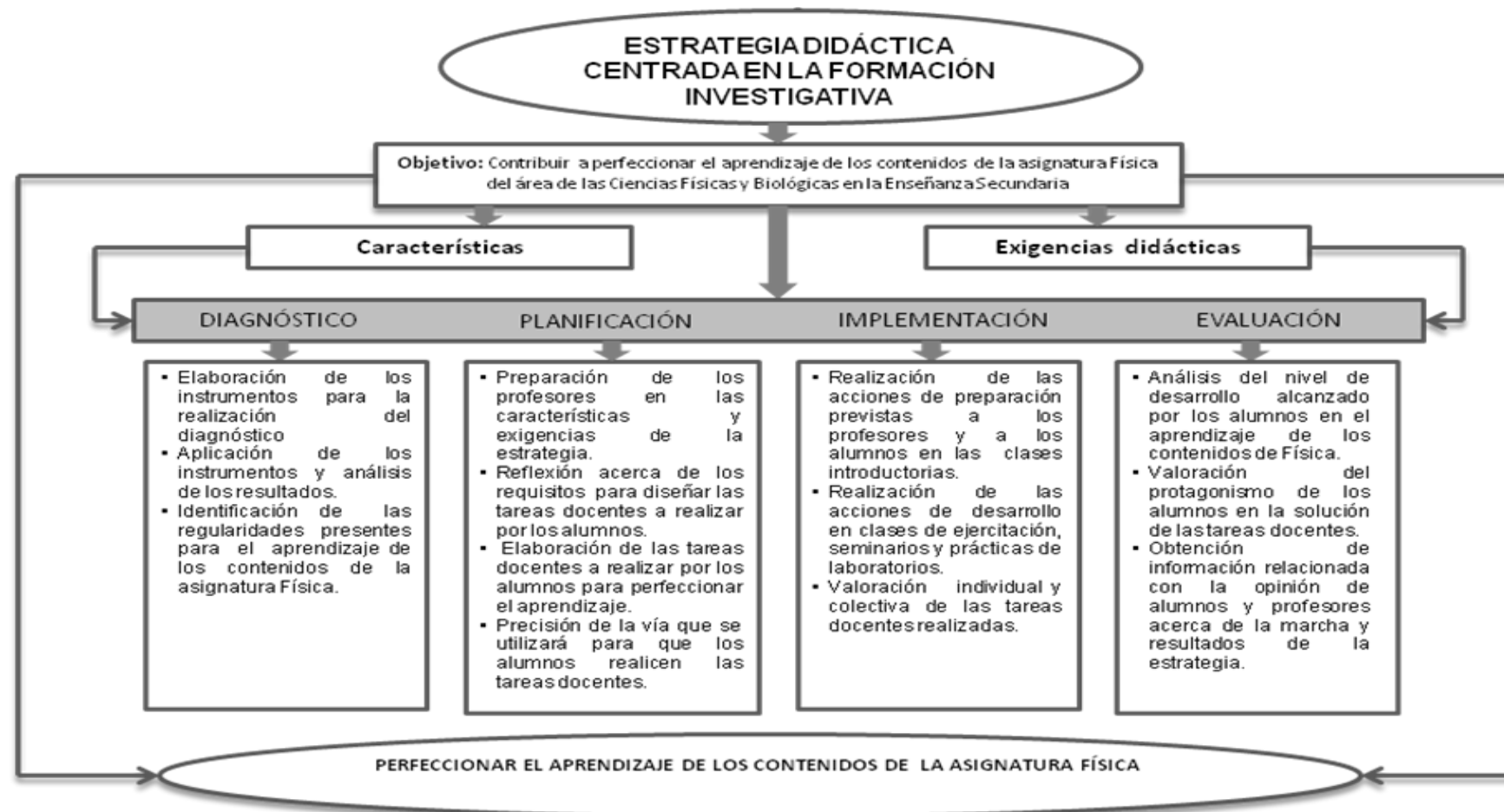
Temática de la clase -----

Fecha ----- Nombre del observador:

Aspectos a observar	Se observa	No se observa
Orienta los objetivos de aprendizaje de modo que expresen la intencionalidad educativa.		
Presenta problemáticas de interés para los alumnos.		
Vincula el contenido de la asignatura con situaciones de la vida y del desarrollo científico técnico de la comunidad y del país.		
Utiliza medios de enseñanza que favorezcan el aprendizaje, tales como videos, software, libros, materiales disponibles en Internet, útiles de laboratorios, instrumentos, equipos y aparatos, otros.		
Orienta tareas donde los alumnos realicen observaciones, comprueben hipótesis y procesen información.		
Se aprecia disposición de los alumnos para resolver las diferentes tareas o actividades que le orienta el profesor.		
Desempeño del papel protagónico en la clase.		
Comprueba sistemáticamente los resultados del aprendizaje.		

ANEXO 5

REPRESENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA CENTRADA EN LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA



ANEXO 6

Análisis de documentos

Objetivo: Constatar el tratamiento que se le concede al proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo énfasis en la formación investigativa.

Guía para el análisis.

Documento: Ley de Base del Sistema de Educación de Angola (31 de diciembre de 2001).

Aspectos a analizar:

- Tratamiento desde los objetivos generales de la Enseñanza Secundaria del aprendizaje.
- Vinculación de los objetivos generales de la Enseñanza Secundaria con situaciones de la vida y del desarrollo científico.

ANEXO 7

Análisis de documentos

Objetivo: Constatar el tratamiento que se le concede al proceso de aprendizaje, haciendo énfasis en la formación investigativa.

Guía para el análisis.

Documento: Programa de la asignatura.

Aspectos a analizar:

- Objetivos del programa y del tema vinculados a la formación investigativa
- Sistema de conocimientos que se propone.
- Bibliografía básica y complementaria a consultar.
- Propuesta de actividades experimentales.
- Orientaciones metodológicas para el tratamiento del contenido y el desarrollo de habilidades y cualidades personales.

ANEXO 8

Encuesta a alumnos de décimo grado de la Escuela Secundaria “4 de Abril” del Municipio Caála.

Objetivo: Conocer los criterios de los alumnos acerca de cómo tiene lugar el proceso de aprendizaje de los contenidos de Física en décimo grado del área de Ciencias Físicas y Biológicas.

Estimado alumno: el presente cuestionario contribuirá a perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de Física, por lo que le pedimos que conteste con sinceridad las preguntas y agradecemos de antemano la colaboración.

Cuestionario

1. Las clases de Física:

___ me agradan mucho, ___ me agradan, ___ no me agradan

2. Lo que más me agrada es _____, y lo que menos me agrada es _____

3. En las clases de Física predomina (Puedes elegir más de una variante)

_____ La solución de tareas orientadas por el profesor.

_____ La explicación del profesor.

_____ El uso de medios tecnológicos.

4. ¿Qué acciones, guiadas por el profesor, ejecutas para lograr aprender los contenidos en la asignatura Física?

_____ Propongo vías de solución a las contradicciones que son presentadas por parte del profesor al enseñar el contenido.

_____ Elaboro conclusiones a partir de las observaciones a fenómenos físicos.

_____ El profesor enseña el contenido durante el mayor tiempo de la clase y ayuda en detalle a la solución de las tareas.

_____ Compruebo sistemáticamente las hipótesis mediante el trabajo experimental.

_____ Solo estudio las notas de clases.

_____ Realizo las tareas que se orientan, tanto dentro como fuera de la clase.

_____ Resuelvo las tareas de manera independiente.

_____ Resuelvo las tareas en colectivo.

_____ Aprendo de memoria las fórmulas.

_____ Elaboro fichas, resúmenes y esquemas.

_____ Expongo los resultados de lo aprendido.

_____ Tengo posibilidades de dar mi opinión acerca del aprendizaje de mis colegas.

5. En las clases de Física:

_____ Vinculas el contenido con diferentes situaciones de la vida y el desarrollo tecnológico de la comunidad.

_____ Utilizas bibliografía actualizada en Internet.

_____ Utilizas libros de la asignatura.

_____ Se realizan experimentos demostrativos.

_____ Realizas prácticas de laboratorios

6. Te gustaría aprender Física: ___sí, ___no

De elegir la primera opción, ofrece argumentos:

7. ¿Qué sugieres para lograr mejores resultado en el aprendizaje de esta asignatura?

ANEXO 9

Encuesta a docentes de Física de décimo grado de la Escuela Secundaria "4 de Abril" del Municipio Caála.

Objetivo: Conocer los criterios de los docentes acerca de su desempeño en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Física en el décimo grado del área de las Ciencias Físicas y Biológicas.

Estimado docente: el presente cuestionario contribuirá a perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de Física, por lo que le pedimos que conteste con sinceridad las preguntas y agradecemos de antemano la colaboración.

Egresado de _____, Años de experiencia en la docencia _____
Máster _____ Doctor _____

Cuestionario:

1. ¿Qué acciones realizas con mayor frecuencia para que los alumnos aprendan el contenido de la asignatura?

____ Planteo problemáticas de interés que vinculen el contenido con situaciones de la vida y del desarrollo científico tecnológico.

____ Oriento la elaboración de conclusiones a partir de las observaciones a fenómenos físicos.

____ Explico el contenido durante el mayor tiempo de la clase y ayudo en detalle a la solución de las tareas.

____ Desarrollo sistemáticamente la comprobación de hipótesis mediante el trabajo experimental.

____ Oriento la realización de tareas docentes para desarrollar tanto dentro como fuera de la clase.

____ Oriento el desarrollo de tareas de manera independiente.

____ Oriento el desarrollo de tareas en colectivo.

____ Los alumnos elaboran fichas, resúmenes y esquemas.

____ De manera sistemática exponen los resultados de lo aprendido.

____ Posibilito que los alumnos de su opinión acerca del aprendizaje.

2. En las clases de Física que desarrollas predomina (Puedes elegir más de una variante)

____ La solución de las tareas que orientas.

____ La explicación del profesor.

____ El uso de medios tecnológicos.

3. Con que frecuencia se realizan en clases:

Experimentos demostrativos: ____ siempre, ____ a veces, ____ nunca

Prácticas de laboratorios: ____ siempre, ____ a veces, ____ nunca

4. En las clases de Física generalmente desarrollo tareas:

____ cualitativas, ____ cuantitativas, ____ experimentales (prácticas de laboratorio)

5. ¿Qué bibliografía orienta con mayor frecuencia en sus clases?

____ Libros de la asignatura.

____ Materiales disponibles en Internet.

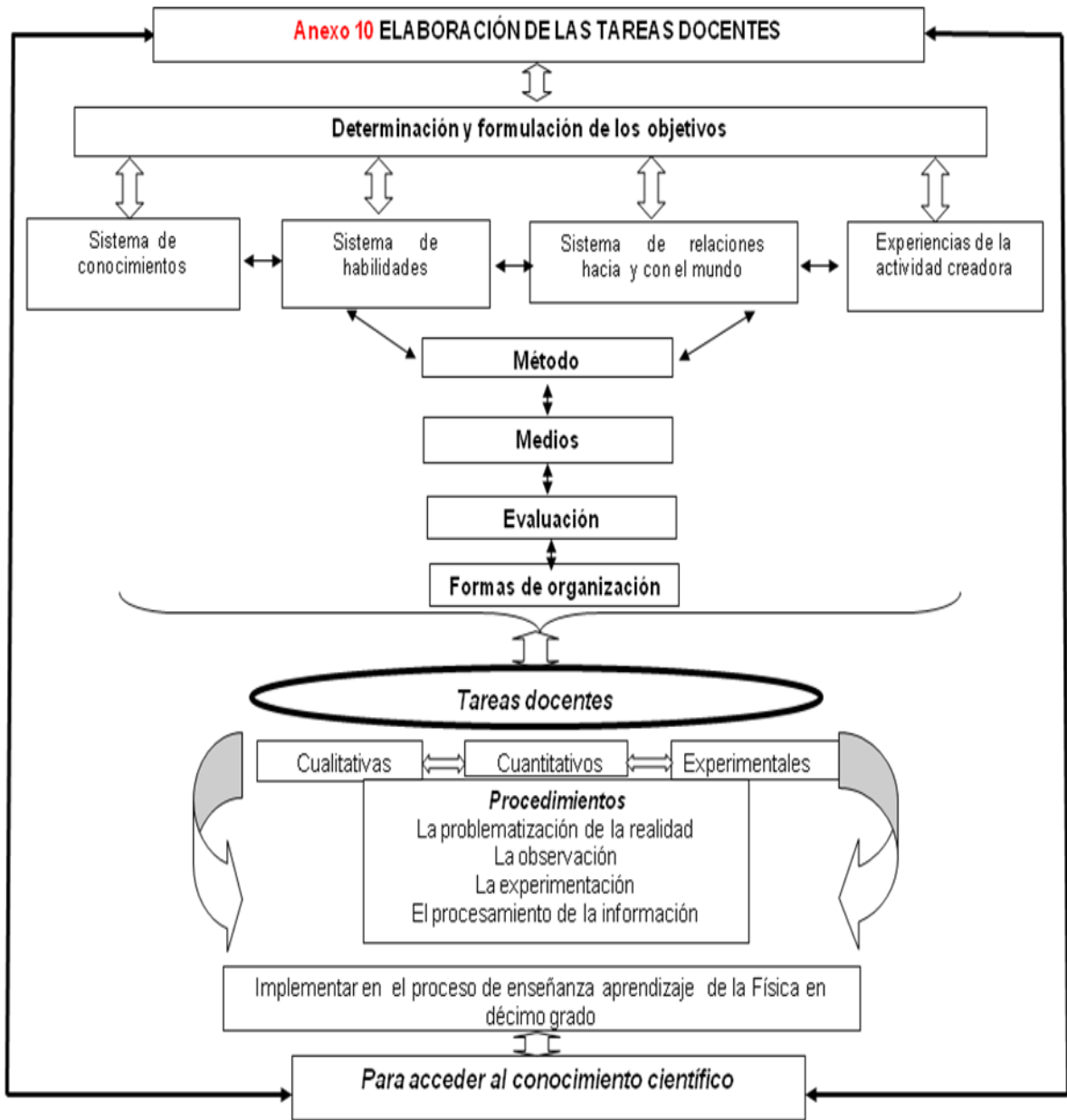
6. ¿Qué habilidades contribuyes a desarrollar en las clases de Física?

7. ¿Consideras que a los alumnos le resulta interesante la asignatura?

____ siempre, ____ a veces, ____ nunca

8. ¿Qué sugieres para lograr mejores resultado en el aprendizaje de esta asignatura?

ANEXO 10



ANEXO 11

PROPUESTA DE DOSIFICACIÓN PROGRAMA DE FÍSICA DE DÉCIMO GRADO

Objetivos de la asignatura Física	Objetivos del tema “Trabajo y energía”
<ol style="list-style-type: none">1. Transmitir conocimientos sobre fenómenos, hechos, términos, leyes, unidades de medida y modelos físicos, con sus respectivas aplicaciones para preparar a los alumnos para la enseñanza superior y fomentar su formación profesional.2. Orientar la observación y la experiencia de los alumnos en la vida diaria el desarrollo de conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes, así como una visión y convicciones sobre la Física, sus métodos de trabajo, su desarrollo como ciencia, sus límites y sus aplicaciones en la técnica y la ciencia.3. Transmitir los resultados del empeño de grandes físicos del mundo, en la solución de grandes cuestiones de la ciencia y la humanidad, a través de conocimientos de la vida, de los científicos como parte de la cultura de la humanidad.4. Resolver ejercicios prácticos, interpretación de datos y gráficos, así como las experiencias de laboratorios para el desarrollo de la abstracción, la deducción, la argumentación y de habilidades para la manipulación de objetos	<ol style="list-style-type: none">1. Argumentar sobre la utilidad del uso de energías renovables para un desarrollo sostenible de la sociedad angolana con una correcta gestión ambiental.2. Argumentar la importancia de la necesidad del ahorro de energía a nivel global y en el contexto de la sociedad angolana.3. Caracterizar los conceptos trabajo mecánico, la potencia, energía cinética, energía potencial, energía potencial gravitatoria, energía potencial elástica, y fuerzas disipativas; ejemplificando situaciones en la NCTS.4. Identificar utilizando ejemplos, cómo se generan, transmiten y se transforman, los diferentes tipos de energías.5. Interpretar el contenido básico y los límites de aplicación, de la ley de conservación y transformación de la energía mecánica.6. Resolver problemas teóricos, experimentales, cualitativos y cuantitativos relacionados con:<ul style="list-style-type: none">➤ Trabajo mecánico y la potencia.➤ La energía cinética.➤ La energía potencial elástica y gravitatoria.➤ La ley de conservación de la energía mecánica.

SUBTEMA A: Ejemplos de tareas docentes para la formación investigativa.

Formas de organización de la docencia (NC: Nuevo contenido, E: Ejercicios, S: Seminario, PL: Práctica de laboratorio)



C	Objetivos de las clases.	Tipo Clase	Contenidos	Propuesta de tareas. Tema A. Trabajo y energía.
1	Argumentar la repercusión que tienen resultados de investigación en el campo de la Física para el uso racional de la energía, favoreciendo el desarrollo sostenible.	N/C	Introducción	<p><u>Problemáticas:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterice el concepto de energía y sus formas fundamentales de manifestarse desde una interpretación física de esta magnitud. 2. El consumo de energía es una medida del progreso y bienestar de una sociedad. Critique esta afirmación, refiriéndose en particular a su uso por todos los estratos de la sociedad en Angola. 3. ¿Qué se entiende por fuentes renovables y no renovables de energía? Compare los inconvenientes en su utilización. ¿Posee Angola fuentes renovables de energía? ¿Las utiliza plenamente y con efectividad? 4. El concepto de "crisis energética" aparece cuando las fuentes de energía de las que se abastece la sociedad se agotan. Reflexiona acerca de las consecuencias medioambientales y para el desarrollo de un país el uso indiscriminado de los recursos energéticos. Situación que puede causar el ocaso de una civilización, por ejemplo; la Maya, en la Isla de Pascua, en Ruanda. 5. Las reservas de fósiles se estiman en alrededor de 2200 Gtep. El consumo actual de energía es de aproximadamente. 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. 6. Indague cuáles son actuales líneas de investigaciones en el campo de la Física que promueven el desarrollo de energías limpias y renovables para

				<p>favorecer un futuro sostenible con una adecuada gestión del medio ambiente.</p> <p>7. Orientación del Seminario “Importancia del uso racional de la energía para favorecer el desarrollo sostenible en la República de Angola”.</p> <p><u>Se sugiere la bibliografía siguiente:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prontuario de Física. R.M. Yavorski. A.A. Detlaf. Editorial Mir, Moscú.1985. 2. Física. Energía, cambios y movimientos. EL002713. Archivo PDF. NAP. Series cuadernos para el aula. Ministerio de educación ciencia y tecnología 3. Fuentes productoras de energía eléctrica. http://locomotor73.blogspot.com/2010/04/la-energia-electrica-y-sus-fuentes.html 4. Curso de ecosistemas y políticas públicas <i>parte III. El sistema económico</i> http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/esp/esp-27.htm 5. Ventajas e inconvenientes de las energías renovables. http://roble.pntic.mec.es/jprp0006/tecnologia/1eso_recursos/unidad11_energia_y_transformacion/teoria/teoria2.htm. 6. El ocaso de la civilización en la Isla de Pascua. http://www.ciencias.es/bfque-ocurrio-en-la-isla-de-pascua/ 7. Del colapso de las civilizaciones según Jared Diamond.. http://observatorioredes.blogspot.com/2012/03/del-colapso-de-las-civilizaciones-segun.html 8. Energía del futuro http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_del_futuro
2	Caracterizar el trabajo mecánico y el trabajo por la acción de una fuerza	N/C	<p>El concepto de trabajo mecánico.</p> <p>El trabajo</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El trabajo realizado por la persona es un concepto intuitivamente relacionado con el esfuerzo muscular. Caracterice esta magnitud. Compare esta noción, con el concepto desde la interpretación desde la ciencia física de esta magnitud y explique por ejemplo, si un estibador en su faena diaria, ¿está realizando trabajo desde el punto de vista de esta concepción?

<p>resultante, a partir de su desarrollo histórico y la importancia de este concepto físico con un enfoque CTS.</p>	<p>de una fuerza y de una resultante de fuerzas. Unidades de trabajo</p>	<p>2. Investigue cómo funciona, ¿cuál es la fisiología del sistema óseo articulado muscular que permite mover diferentes partes del cuerpo humano?, desde las más grandes; sus extremidades, cabeza, partes del tronco entre sí, hasta las más pequeñas; por ejemplo; los minúsculos músculos ciliares que controlan el nivel de acomodación del cristalino y permite enfocar la visión y el sistema tímpano-yunque- martillo- y estribo, diminutos elementos del oído medio, interrelacionados entre sí cómo un sistema de palancas que permiten hacer mínimas las pérdidas de energías en la transformación y transmisión de la onda sonora hasta el oído interno para el funcionamiento de la audición.</p> <p>3. Busque información que le permita realizar un cuadro comparativo donde se manifieste cronológicamente el uso de diferentes fuerzas motrices por el hombre. Para ello tenga en cuenta, desde la fuerza muscular media de sí mismo, la de animales de tiro, la de molinos,... hasta la actualidad (motores, vehículos de carga, aviones, barcos portacontenedores.), en función del tiempo (ej.; por siglos, o por periodos entre las diferentes revoluciones industriales).</p> <p>4. Las hormigas son insectos muy comunes que existen en casi todo tipo de medio ambiente terrestre, son consideradas sinónimos de laboriosidad y solidaridad en las tareas del hormiguero. Estos insectos considerados entre los animales más fuertes del mundo (pueden cargar hasta 50 veces su propio peso), al encontrar alimento que no pueden cargar individualmente, se auxilian de las demás obreras, hasta el punto que llegan a estorbarse por la cantidad en esta faena. El resultado es que el alimento es arrastrado siguiendo una trayectoria incoherentemente hasta el hormiguero, moviéndose ora hacia</p>
---	--	--



			<p>un lado, ora hacia el otro, por tanto el trabajo realizado por estas obreras realmente no es eficiente. Investigue como se comunican las hormigas, si pudieran realmente ponerse de acuerdo entre sí, para realizar un trabajo organizado. ¿Cuáles serían las sugerencias más adecuadas para lograr efectividad en el quehacer de estos insectos para arrastrar el alimento?</p> <p>5. Indague sobre el uso de la fuerza muscular por los animales y de los humanos en la realización de trabajo mecánico, los primeros fundamentalmente en el acarreo de alimentos, y los segundos en actividades deportivas extremas, como la halterofilia, el press de banca, el powerlifting (levantamiento de potencia).</p> <p><u>Se sugiere la bibliografía siguiente:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prontuario de Física. R.M. Yavorski. A.A. Detlaf. Editorial Mir, Moscú.1985. 2. El Físico visita al Biólogo. K Bogdánov. Editorial Mir, Moscú. 1989. 3. Línea del tiempo Wikipedia. 4. Física para las ciencias de la vida. Alan H. Cromer.III Edición. Editorial Reverté .1994. 5. Revolución industrial. "http://www.google.com.cu/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.librosvivos.net%2Fsmtc%2Fimg%2F1196_esquema_mat_primas_2.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Farantxaflloresvelasquez.blogspotMFk&iact=rc&uact=3&dur=1613&page=6&start=87&ndsp=17&biw=1280&bih=61" 6. ¿Duermen las hormigas? http://latrola.net/blok/las-hormigas-duermen 7. Los 15 animales más fuertes del mundo "http://listas.20minutos.es/lista/los-15-animales-mas-fuertes-del-mundo-327616/" 8. Rezazadeh Hossein campeón mundial en envión. "http://www.emol.com/noticias/deportndo, 9. Zydrunas Savickas. El hombre más fuerte del mundo.
--	--	--	---

				http://es.wikipedia.org/wiki/%C5%BDydr%C5%ABnas_Savickas
3	Resolver problemas relacionados con el trabajo mecánico y el trabajo por la acción de una fuerza resultante vinculados a situaciones de la CTS.	E	<p>El concepto de trabajo mecánico.</p> <p>El trabajo de una fuerza y de una resultante de fuerzas. Unidades de trabajo</p>	<p>1. Es común en zonas agrícolas de Angola, moler el café artesanalmente, (descascararlo) impactando este con una masa (estaca gruesa de madera) dentro del llamado pilón de madera. Si la masa de la estaca es 4 Kg. y la persona levanta un promedio de 25 cm:</p> <p>a) ¿Qué trabajo mecánico está realizando en cada porrazo al golpear el café la persona que realiza esta actividad?</p> <p>2. En una hipotética competición del ser humano contra el reino animal, siguiendo el lema olímpico "Citius. Altius. Fortius". Compare el trabajo realizado por los dos competidores más fuertes en cada equipo y defina el ganador entre; el escarabajo Hércules (Dynastes hercules), siendo uno de los coleópteros más grandes que existen (con longitud de 17 centímetros, incluyendo su cuerno torácico y peso alrededor de 200 gramos), puede levantar hasta 850 veces su propio peso; versus Gene Rychlak, (recordista mundial mundial de press de banca, con peso corporal de 90 kg) que logró levantar 458,5 kilos. Considere que el escarabajo y el ser humano alcanzan sus máximos pesos hasta una altura de 5 y 80 cm respectivamente. Valore cuál competidor presenta una mejor relación fuerza muscular/peso corporal.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>3. En otra variante de la comparación de la fuerza muscular tratada en el problema anterior (modalidad arrastre de objetos). Compare y defina ganador del trabajo mecánico realizado por el hombre más fuerte del</p>

mundo, Zydrunas Savickas (cinco veces ganador de este galardón) que equipado con un arnés especial y un equipo de cuerdas, arrastró, 12 automóviles (Nissan Note), con un peso total de 12.941 kg, durante 5m (en un tiempo de 32,9 segundos), versus el tigre Siberiano (panthera, tigris atáica), el de mayor tamaño en su especie, que arrastra un peso de 500 Kg (un caballo) durante 1km por la nieve. Considere burdamente que los efectos de la fricción en el arrastre son similares en ambas situaciones y que el esfuerzo de los competidores es constante.



4. La mayoría de los equipos diseñados para realizar trabajo mecánico alimentados por la corriente eléctrica (motores, turbinas, dínamos) presentan adosado una chapilla con un conjunto de datos entre los cuales se destaca la siguiente inscripción $P= 500 \text{ W}$, o $P= 300 \text{ HP}$ de acuerdo a la nacionalidad del equipo. El número puede ser distinto de acuerdo a la utilidad de la máquina.
- Investigue cual es el significado de esta magnitud (potencia) y cuál ha sido su tratamiento histórico, explicando por qué la diferencia en las unidades de su designación, en relación a la nacionalidad del equipo que se utilice.
 - Explique cuál es el significado y el origen de la magnitud esclavo humano en términos energéticos.
 - Indague y describa cuál es el comportamiento de esta magnitud física (Potencia) en la fisiología de los animales y en particular el ser humano. Por ejemplo en relación al término velocidad metabólica, a la función del metabolismo y la respiración, al consumo energético en procesos como la

				<p>digestión, en el funcionamiento de diferentes órganos como el cerebro, el corazón, el funcionamiento de los músculos en el proceso de locomoción, etc.</p> <p><u>Se sugiere la bibliografía siguiente:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los 15 animales más fuertes del mundo "http://listas.20minutos.es/lista/los-15-animales-mas-fuertes-del-mundo-327616/" 2. Gene Rychlak, récord mundial de press de banca http://www.vitonica.com/musculacion/record-absoluto-de-levantamiento-de-peso-en-la-modalidad-press-de-banca 3. El hombre más fuerte del mundo, Zydrunas Savickas "http://es.wikipedia.org/wiki/%C5%BDydr%C5%ABnas_Savickas" 4. Energía, potencia y esclavitud "http:// www.historiasdelaciencia.com/?p=920" http:// www.historiasdelaciencia.com/?p=920 5. James Watt "http://es.wikipedia.org/wiki/James_Watt" 6. Física para las ciencias de la vida. Alan H. Cromer.III Edición. Editorial Reverté1 1994.
4	Interpretar el comportamiento físico de la potencia valorando la importancia de esta magnitud como medida de la	N/C	Potencia. Unidades de Potencia.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Busque información sobre la potencia por unidad de área de la energía del Sol que incide sobre nuestro planeta. Refiérase también a su importancia cómo fuente primaria de energía (de vida) en el planeta teniendo en cuenta: <ol style="list-style-type: none"> a) El porcentaje que se refleja al espacio, su efecto térmico, en la formación de nubes, vientos mareas y su degradación al transitar por los diferentes niveles de degradación (tróficos) hasta su manifestación en el ser humano en el proceso del metabolismo al consumir los alimentos. b) Sus potencialidades como fuente de energía, limpia renovable y las perspectivas futuras de su uso.

	<p>velocidad a la que se realiza trabajo por una máquina.</p>		<p>c) Su rendimiento en las plantas actuales (fotovoltaicas) de transformación de este tipo de energía en eléctrica y la situación en Angola con las proyecciones en esta dirección de desarrollo energético del país.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. En la actualidad en Angola se construye el primer parque eólico, muy cerca de la ciudad de Tombwa previéndose que genere una potencia de alrededor de 100 MW. Indague que factores medioambientales, experimentales que definen, la potencia en la generación de corriente eléctrica por este tipo de fuente de energía. 3. Elabore un cuadro donde compare la potencia de consumo eléctrico de los diferentes equipos electrodomésticos de uso más común en su hogar. Explique, ¿cómo realizar un uso racional de estos equipos para favorecer una política de ahorro en el país? 4. Compare el rendimiento de las diferentes fuentes de energías renovables y no renovables, 5. Describa el comportamiento la velocidad metabólica (potencia) en los animales (en estado de ocio, cazando), y en el ser humano en diferentes actividades (dormir, caminar, ejercicio intenso). <p><u>Se sugiere la bibliografía siguiente:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los flujos de energía y materiales a través de ecosistemas http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/esp/esp-02.htm 2. Energía del futuro http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_del_futuro 3. Parque eólico en Angola tendrá 100 Megavatios http://www.renovablesverdes.com/parque-eolico-en-angola-tendra-100-megavatios/ 4. Tabla del consumo de electricidad por equipos electrodomésticos. http://www.codensa.com.co/contenido/contenido.aspx?conID=90&catID=69 5. Energía renovable. http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_renovable.
--	---	--	---

				<p>6. Fuentes de energías renovables y no renovables. http://www.monografias.com/trabajos5/energia/energia.shtml</p> <p>7. Física para las ciencias de la vida. Alan H. Cromer. III Edición. Editorial Reverté .1994.</p> <p>8. El Físico visita al Biólogo. K Bogdánov. Editorial Mir, Moscú. 1989.</p>
5	<p>Resolver problemas relacionados con el comportamiento físico de la potencia valorando la importancia de esta magnitud como medida de la velocidad a la que se realiza trabajo por una máquina.</p>	E	<p>Potencia. Unidades de la Potencia</p>	<p>1. En relación al caballo de fuerza, como unidad de la magnitud potencia, James Watt referenció un jamelgo que izaba al girar un cabrestante un cubo de 80 kilogramos de carbón, en el pozo de una mina, este recorría unos 55 metros en un minuto en tal faena.</p> <p>a) Calcule qué trabajo mecánico desarrolló el cuadrúpedo para izar el cubo y con relación al resultado obtenido cual es el equivalente de la unidad caballo de fuerza con respecto a la unidad del sistema internacional de unidades (SI).</p> <p>b) ¿Cuántos esclavos fuerza se necesitan para realizar el trabajo del aludido caballo?</p> <p>2. Por cada litro de oxígeno consumido, el metabolismo humano produce alrededor de $2 \cdot 10^4$ J. Valore qué potencia muscular debe desarrollar un ciclista si consumió 1.45 litros por minuto en esta actividad. Si este ejercicio físico es intenso, su velocidad metabólica llega a alcanzar valores de hasta 1 200 W, ¿qué cantidad de oxígeno necesitó consumir en esta actividad?</p> <p>3. El concepto de contaminación acústica se introduce por el nivel de ruido alcanzado en la sociedad moderna. Calcule el intervalo de potencia soportable por el tímpano del oído desde el umbral de audición hasta el de dolor.</p> <p>4. Demuestre que la potencia (P) que genera una hidroeléctrica (ideal) está relacionada con el gasto (G) del flujo de agua (en Kg/s) y la altura (h) de su caída, por la ecuación $P=Ghg$.</p> <p>5. Es reconocida la importancia de la energía eólica como fuente de energía limpia y renovable. Estudios experimentales demuestran que el</p>

rendimiento de estas plantas constituye el 25% y que la potencia útil se rige por la ecuación

$$P = Rv \quad R = 1/2(\rho DAv^2)$$

donde, R es la fuerza de resistencia del aire, ρ es la densidad, v la velocidad y D es el coeficiente de arrastre del aire respectivamente. A es el área que consideramos circular (πr^2)

a) Realice un esbozo gráfico del comportamiento de la potencia en relación a las magnitudes más importantes que incrementan el rendimiento de esta fuente de energía. Por ejemplo es lógico suponer que molinos de vientos con mayor longitud de sus aspas deben generar mayor valor de corriente eléctrica.

6. Indague sobre la vida y obra de Aristóteles, que junto a Platón y Sócrates, se les consideró como uno de los pensadores más destacados de la antigua filosofía griega. Critique su visión sobre:

- La conformación del universo, con su sistema geocéntrico de un firmamento esférico y finito, considerando al planeta tierra estática en su centro.
- Las causa del movimiento de los cuerpos y de cuál es el estado natural de estos.

7. Cuáles fueron las primeras nociones del concepto de energía, ¿cómo se desarrolló históricamente este concepto? ¿Cuál es la definición actual y sus tipos principales?



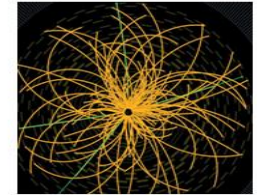
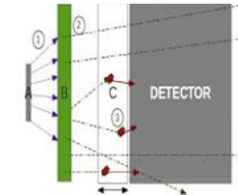
Se sugiere la bibliografía siguiente:

1. Energía, potencia y esclavitud
<http://www.historiasdelaciencia.com/?p=920>

				<p>2. Física para las ciencias de la vida. Alan H. Cromer. III Edición. Editorial Reverté .1994</p> <p>3. Parque eólico en Angola tendrá 100 Megavatios. http://www.renovablesverdes.com/parque-eolico-en-angola-tendra-100-megavatios/</p> <p>4. Física para ciencias e ingeniería. Raymond Serway y John Jewett. Séptima Edición.2012.</p> <p>5. El móvil perpetuo antes y ahora. Brodianski, V. M. <i>Editorial Mir</i> Año 1989.</p>
<i>Subtema A1. Trabajo como medida de energía trasferida entre sistemas.</i>				
6	Caracterizar el comportamiento energía cinética de un cuerpo en movimiento de traslación.	N/C	Energía cinética de un cuerpo en movimiento de traslación.	<p>1. En la interacción entre cuerpos y sistemas, el movimiento mecánico y la energía asociada a este, es un fenómeno físico muy importante desde el nivel micro hasta el megamundo. Es la base de otros movimientos de jerarquizada complejidad (térmicos, evolutivos, sociales):</p> <p>a) Describa el comportamiento de algunos fenómenos que argumenten la anterior afirmación. Por ejemplo a nivel micro mundo (celular) en la explicación de la difusión, de la reproducción, a nivel del mega mundo; la formación de los planetas, la teoría del Big Ban.</p> <p>2. En la planicie africana existen animales cuya supervivencia, depende en grado extremo de la velocidad pura que puedan desarrollar en la carrera, son ligeros porque su masa corporal no es significativa, y otros que presentan gran peso corporal, pero que necesitan igualmente alcanzar gran velocidad en su movimiento, al procurarse de comida, reproducirse, defenderse, etc., de otros animales, a diferencia, existen otros que actúan casi inmóviles procurando camuflarse como; el camaleón, la mantis religiosa o enquistarse o utilizar caparazones como el puerco erizo y la tortuga. Indague y ejemplifique que animales presentan estos modos de actuación aludidos inicialmente y explique qué tipo de energía mecánica describe el comportamiento (físico) de las situaciones descritas.</p> <p>3. Indague sobre la <i>mecánica</i> de la locomoción humana. El movimiento al andar es periódico los pies sufren aceleraciones y desaceleraciones en las</p>

diferentes fases de este. ¿Por qué sería más efectiva la locomoción por la rueda en términos del gasto de energía?

4. Retornando a la locomoción animal, argumente porque los animales caracterizados en su comportamiento por la velocidad (guepardo, gacela, caballo y otros) presentan extremidades muy finas y su masa muscular responsable del movimiento se encuentra generalmente cerca del cuerpo (en su contra muslo)
5. En el desarrollo de la ciencia y la tecnología se han logrado velocidades extremas en diferentes situaciones tanto en el micromundo como en el macromundo, por ejemplo las velocidades cósmicas necesarias para el lanzamiento de diferentes ingenios espaciales (Vuelo de Yuri Gagarin, Voyager) y las logradas aun mayores para colisionar partículas y poder recrear el descubrimiento o la confirmación de otras nuevas (neutrón, boson Higs.). Infórmese sobre estos logros científicos, valorando las velocidades y niveles de energía cinética alcanzados en estos proyectos.



Se sugiere la bibliografía siguiente:

1. Prontuario de Física. R.M. Yavorski. A.A. Detlaf. Ed.Mir, Moscú.1985.
2. ¡Conozcamos la cinemática! G. Kopylov. Editorial Mir, Moscú.1984.
3. El Físico visita al Biólogo. K Bogdánov. Editorial Mir, Moscú. 1989.
4. Física para las ciencias de la vida. Alan h. Cromer. Tercera edición..Editorial Reverte.1994
5. El primer vuelo del hombre al espacio.
http://rusopedia.rt.com/ciencia_y_tecnica/espacio/issue_158.html
6. Voyager 1 es la primera nave espacial en salir del Sistema Solar.

			(Kg)		(J)	
1	100m	<i>Paratarsotomus macropalpis.</i>				
		<i>Usain Bolt</i>				
2	100m	Guepardo				
		<i>Usain Bolt</i>				
3	400m	Michael Johnson				
		Gacela				
4	800m	David L. Rudisha				
		Antílope				
5	42,16 5 Km	Patrick Makau				
		Caballo				



5. Si un ser humano presentara la velocidad del ácaro *Paratarsotomus Macropalpis*. ¿Cuál sería su valor expresada en Km/h, rompería la velocidad del sonido? Presentaría mayor energía cinética en su movimiento que un rinoceronte blanco de e 3 t de peso corporal que se mueve enfurecido a velocidad de 50 Km/h.

Se sugiere la bibliografía siguiente:

1. *Física. David Holiday y otros, VI.TI. Cuarta edición. Editorial Félix Varela. 1992 .*

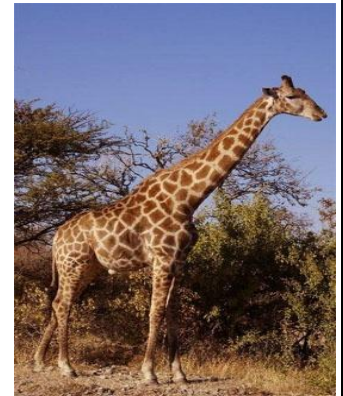
				<p>2. El Físico visita al Biólogo. K Bogdánov. Editorial Mir, Moscú. 1989.</p> <p>3. Si los animales compitieran en los Juegos Olímpicos humillarían los récord en atletismo. http://www.andes.info.ec/es/deportes/4633.html</p> <p>4. La aceleración del guepardo más importante que su velocidad. http://www.agenciasinc.es/Noticias/La-aceleracion-no-la-velocidad-hace-que-el-guepardo-gane-todas-las-carreras</p> <p>5. Velocidad de los animales http://es.wikipedia.org/wiki/Velocidad_de_los_animales.</p>
8	Interpretar el teorema Trabajo y energía cinética relacionando el enfoque dinámico y energético al abordar el estudio de los fenómenos físicos, vinculados con la CTS	N/C	<i>Teorema Trabajo y energía cinética</i>	<p>1. Investigue cuál ha sido en el estudio de los fenómenos físicos, el tratamiento histórico del enfoque energético en relación con el dinámico. Describa qué hechos y fenómenos justificaban tales apreciaciones realizadas por los físicos en defensa de sus puntos de vista.</p> <p>2. Indague por qué se expresa textualmente: “Teorema del trabajo y la energía cinética y no Ley del trabajo y la energía cinética”.</p> <p>3. Interprete el “Teorema del trabajo y la energía cinética” en la relación al principio de causa y efecto, tomando en cuenta las condiciones iniciales del modelo (del cuerpo) que se asume para estudiar su comportamiento energético.</p> <p>4. Según Aristóteles la tierra estaba inmóvil en el centro del universo. El movimiento de las estrellas; uniforme, regular y el de los planetas (origen del vocablo en griego) más errantes y desorganizados transcurría por esferas celestes, por la acción de una la perfección del motor inmóvil, como ser perfecto en el universo, la causa final.</p> <p>Critique esta afirmación, al caracterizar el modelo del sistema como Heliocéntrico y explicar: ¿Cómo el sol se mantiene, qué trabajo realiza, qué energía mantiene a los planetas girando alrededor de este?</p> <p><u>Se sugiere la bibliografía siguiente:</u></p> <p>1. Física para ciencias e ingeniería. Raymond Serway y John Jewett.</p>

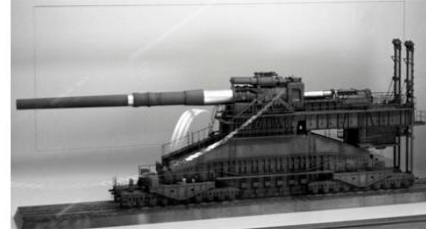
				<p>Séptima Edición.2012.</p> <p>2. Dinámica. http://es.wikipedia.org/wiki/Din%C3%A1mica</p> <p>3. Introducción a la Física y su enseñanza en el Ciclo Superior de la Escuela Secundaria www.fmmeduacion.com.ar/Sisteduc/.../4_introduccion_a_la_fisica.pdf.</p> <p>4. La Filosofía de Aristóteles http://www.webdianoia.com/aristoteles/aristoteles_fis.htm</p>
9	<p>Resolver problemas relacionados con el comportamiento físico del teorema Trabajo y energía cinética en diferentes situaciones de la CTS</p>	E	<p><i>Teorema Trabajo y energía cinética</i></p>	<p>1. En el problema tratado (clase 3) sobre el forzado Zydrunas Savickas que, arrastró 12 automóviles (Nissan Note), con un peso total de 12.941 kg, por espacio de 5 m (en un tiempo de 32,9 segundos). Considerando que su movimiento fue rectilíneo y uniformemente acelerado (MRUA). Estime numéricamente qué velocidad pudo alcanzar y qué fuerza media desarrolló durante esta actividad.</p> <p>2. Teóricamente se necesita alcanzar cierto valor en la velocidad de un cuerpo (1ra velocidad cósmica) desde la superficie de la tierra, para que pueda vencer la fuerza de gravedad y mantenerse orbitando estacionariamente. Valore el desarrollo de la ciencia y la tecnología de la cosmonáutica, que no solo utiliza en la actualidad cohetes de uso múltiples y recuperables, sino que ha mejorado considerablemente la posibilidad de carga y transporte de materiales necesarios para la estancia del ser humano en el espacio, el estudio de este, el desarrollo de experimentos, la creación de una base espacial internacional (ISS, en inglés). Consulte la bibliografía recomendada y compare numéricamente la fuerza de empuje máxima desarrollada por la nave Vostok 1 (otrora URSS 9, que transportó el primer hombre al espacio (12 de abril 1961, 108 minutos), con la del transbordador espacial Endeavour (USA, último vuelo 16 de mayo 2011).</p> <p>3. Retornando al hipotético duelo <i>Usain Bolt</i>–Geopardo en 100 m planos, y considerando que ambos siguen un MRUA, Estime numéricamente cuántas veces debe aumentar la fuerza muscular del estelar campeón</p>

				<p>olímpico para poder vencer al felino en esta distancia.</p> <p>4. La acción de la fuerza de gravedad condiciona la existencia de la vida tal y como la conocemos en el planeta. Todos los cuerpos tienden a caer verticalmente hacia la superficie de la tierra, por tanto están <i>poseídos</i> 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 movimiento de caída libre.</p> <p>a) Estudie la definición del modelo de estudio de la energía potencial gravitatoria para los cuerpos cercanos a la superficie de la tierra, ¿influye la forma (elipsoide en revolución) del planeta en esta consideración? ¿Cuáles son sus límites de aplicación y cuál sería una expresión analítica más universal?</p> <p>b) Consulte referencia bibliográfica referente a la intensidad de las interacciones gravitatorias a nivel de micro, macro y megamundo. Describa situaciones en la NCTS que ejemplifiquen estas manifestaciones.</p> <p><u>Se sugiere la bibliografía siguiente:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El hombre más fuerte del mundo, Zydrunas Savickas "http://es.wikipedia.org/wiki/%C5%BDydr%C5%ABnas_Savickas" 2. Transbordador STS http://es.wikipedia.org/wiki/Transbordador_STS 3. Yuri Gagarin. http://es.wikipedia.org/wiki/Yuri_Gagarin 4. Vostok 1 http://es.wikipedia.org/wiki/Vostok_1 5. Usain Bolt http://es.wikipedia.org/wiki/Usain_Bolt.
10	Caracterizar la energía potencial	NC	Energía potencial gravitatoria	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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

<p>gravitatoria y sus diferentes manifestaciones en la NCTS</p>	<p>Trabajo de energía potencial gravitatoria</p>	<p>impulsado por el agua. Profundice en la actualidad, en el contexto de la economía Angolana del uso de este tipo de fuente de energía (conveniencia, dificultades, eficiencia).</p> <p>2. Investigue sobre situaciones en la NCTS, donde sea significativa la acción de la energía potencial gravitatoria, tanto benéfica como perjudicialmente, por ejemplo;</p> <p>a) El surgimiento y movimiento de las mareas y las potencialidades de este fenómeno como fuente de energía renovable.</p> <p>b) El movimiento de diferentes líquidos y gases, tanto en la fisiología vegetal (savia en los árboles, humo) como animal (sangre en las arterias, capilares).</p> <p>c) En la cosmonáutica, por ejemplo en el hecho que se quiera como base para investigar, y colonizar los restantes planetas del sistema solar, construir una lanzadera espacial en la luna.</p> <div data-bbox="1161 751 1631 1003" data-label="Image"> </div> <p>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 olímpico a la altura de 2.24 m, generalizando esa modalidad hasta hoy. Con 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. Investigue este hecho histórico y explique qué beneficios energéticos están relacionados con este modo de saltar.</p> <p><u>Se sugiere la bibliografía siguiente:</u></p> <p>1. Molino http://es.wikipedia.org/wiki/Molino</p>
---	--	---


				<p>2. Angola - Principales sectores - Energía (incl. energías renovables) http://www.africainfomarket.org/site_content/54-mas-informacion-pais/12358-angola-principales-sectores-energia-incl-energias-renovables_12358</p> <p>3. Dick Fosbury http://es.wikipedia.org/wiki/Dick_Fosbury</p>
11	Resolver problemas relacionados con la energía potencial gravitatoria en diferentes situaciones de la CTS.	E	Energía potencial gravitatoria Trabajo de energía potencial gravitatoria	<p>1. En la naturaleza la mayor parte de los animales tienden a una forma horizontal (entiéndase que el cerebro y el corazón se encuentran al mismo nivel), el hombre en su desarrollo evolutivo, adquiere posición bípeda. La jirafa (aunque no bípeda) también en un proceso evolutivo desarrolló un cuello muy largo (promedio 3 m) que le permite alcanzar los tiernos brotes de la vegetación en la copa de los árboles, inalcanzables para otros animales herbívoros en la sabana africana. Inquiera qué costo energético debe pagar el trabajo del corazón por estas transformaciones evolutivas, si consideramos que en la cabeza de la jirafa se almacenan 2 litros de sangre y su presión arterial es de 50 kPa. Calcule el trabajo que debe realizar este órgano para cumplir esta faena.</p> <p>2. En la historia del arte militar, en particular la artillería (considerada la diosa de la guerra), las catapultas (sucesora del arco y flecha, la ballesta) jugaron un rol trascendental (destrucción de fortificaciones, diezmando de las tropas enemigas) podían lanzar piedras enormes. ¿Qué factores constructivos posibilitaban en términos energéticos mayor efecto destructivo de este ingenio militar?</p>





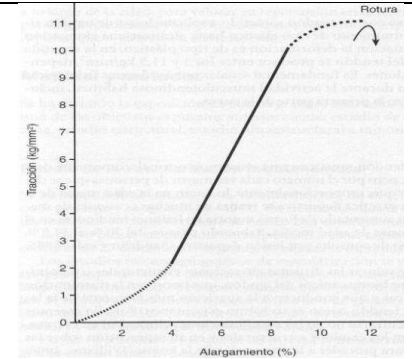
3. Valore cuántas veces ha aumentado el mortífero poder de la artillería desde el uso de la catapulta hasta la construcción del cañón Dora. Este engendro alemán (construido en 1941, por los nazis en la 2da guerra mundial), tenía un largo y ancho del cañón de 32,5 y 7,1m respectivamente y un peso en su totalidad de 1 350 t. Considere idealmente que los proyectiles son de igual material, con masas de 0,1 Kg y 7.100 kg y alcanzan una altura de vuelo de 100 m y 20 Km respectivamente. No tome en cuenta el efecto de la pólvora en el proyectil moderno, para solo valorar el efecto destructivo del impacto y considere solamente la componente asociada a la energía potencial gravitatoria.
4. Investigue sobre la naturaleza de la fuerza elástica, sus manifestaciones a nivel micro y macroscópico, las propiedades elásticas de los materiales.
5. Describa qué aplicaciones y cómo funcionan algunos dispositivos en los cuales se requiere minimizar y en otros maximizar las propiedades elásticas del mecanismo diseñado.
6. El sistema óseo articulado muscular es muy importante, no solo para conformar la estructura y el diseño del cuerpo humano y de otras especies en el reino animal, sino también entre otras funciones, garantiza el movimiento, la locomoción. Investigue la funcionalidad de sus componentes (huesos, músculos, tendones) y fundamente cuál de estos, está relacionado directamente con la actividad de saltar, vital en la locomoción y la supervivencia de algunos animales, como la pulga, la rana, el canguro.

				<p><i>Se sugiere la bibliografía siguiente:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Físico visita al Biólogo. K Bogdánov. Editorial Mir, Moscú. 1989. 2. ¿Cómo consiguen las jirafas que les llegue la sangre al cerebro? http://www.sabercurioso.es/2008/12/09/como-jirafas-llega-sangre-cerebro/ 3. Adaptación de la jirafa http://www.ehowenespanol.com/adaptacion-jirafa-sobre_167836/ 4. Historia de las catapultas. http://www.nimeorguevo.blogspot.com/2008/08/historia-de-la-catapulata.html 5. Catapulta. http://es.wikipedia.org/wiki/Catapulta. 6. Cañón Dora http://es.wikipedia.org/wiki/Ca%C3%B1%C3%B3n_Dora. 7. Amortiguador http://www.ecured.cu/index.php/Amortiguador
12	Caracterizar la energía potencial elástica y sus diferentes manifestaciones en la NCTS	N/C	Energía potencial elástica. Trabajo de la Energía potencial elástica.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La elasticidad del material está relacionada con su deformación y posterior recuperación de la forma inicial de este, qué modelo físico se asume para cuantificar esta propiedad. ¿Cuáles son los límites de validez de este modelo? 2. Explique, el significado físico de la constante elástica. Construya una tabla donde aparezcan los materiales más representativos en la manifestación de esta propiedad, pudiendo explicar por ejemplo, cómo los muelles, resortes y otros mecanismos se construyen de un determinado material para favorecer su funcionalidad. 3. Fundamente sobre la importancia de los fenómenos elásticos en la fisiología del ser humano, relacionados con el sistema: <ol style="list-style-type: none"> 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 enfermedades como; la esferocitocis, aneurisma de la aorta, varices. d) En estudios experimentales se ha demostrado que una persona realizando

				<p>flexiones (cuchillas) de forma rápida consume un 20 % de energía menos que si realiza esta actividad lentamente. Explique qué componente fundamental del cuerpo humano garantiza este comportamiento energético, argumentando sobre la naturaleza física de este fenómeno.</p> <p>e) Infórmese sobre el efecto piezoeléctrico, su actualidad (aplicaciones) y describa cómo este fenómeno está relacionado con la deformación de determinados materiales.</p> <p><u>Se sugiere la bibliografía siguiente:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Física. David Holiday y otros, VI.TI. Cuarta edición. Editorial Félix Varela.1992.</i> 2. Características de los materiales http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Constantesel%C3%A1stopl%C3%A1stic asdediferentesmateriales 3. El físico visita el biólogo. K. Bogdánov. Editorial Mir. Moscú.1989. 4. Lesiones del tendón de Aquiles, el punto débil del corredor 5. Enfermedades del corazón; http://hablemosdesalud.mx/enfermedades-del-corazon.aspx
13	Resolver problemas relacionados con la energía potencial elástica en diferentes situaciones de la CTS.	E	Trabajo de la Energía potencial elástica	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la Torre de Macao se practica el Bungee, que es un deporte extremo (el más alto del mundo, 233 m), el participante ($m=60\text{Kg}$) experimenta la interesante sensación de caída libre (ingravidez) y estira la cuerda elástica (a la que está sujeto) de 50 metros, tres veces su longitud inicial y rebota a unos 33 metros sobre la superficie. Represente un esquema de la situación planteada y calcule la constante elástica de la cuerda (desprecie su masa). 2. La siguiente grafica representa el comportamiento del Modulo de Young respecto a la deformación del tendón de Aquiles (TA) expresado en 

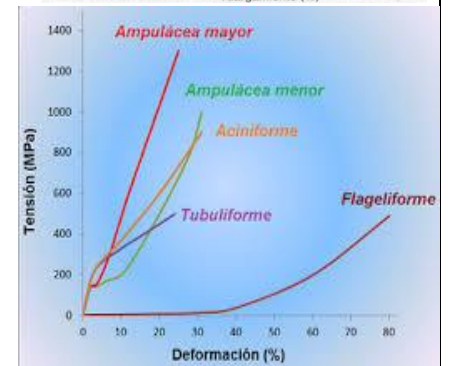
por ciento de su longitud inicial.

- a) Interprete la gráfica e identifique en que tramos el TA, se comporta de forma elástica o plásticamente.
- b) aplicando la Ley de Hooke calcule el coeficiente de deformación de este tejido, (considerando que el primer tramo de la gráfica es lineal).



- c) Calcule en teoría cual sería la energía potencial elástica máxima, que pudiera almacenar el TA.

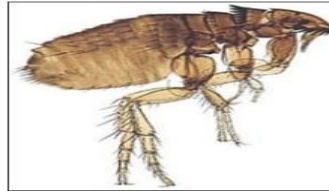
3. La tela de araña es la sustancia natural más fuerte creada por la naturaleza, en teoría una red de pescar hecha con este tipo de hilo pudiera detener en el vuelo un avión tipo Jumbo, pero se necesitaría para solo una hebra de esta malla el trabajo de más de 100 000 arañas (¿?). Un hilo de la seda de la araña tiene un grosor promedio de 0,003mm. Compare las propiedades elásticas de los hilos que se presentan en la gráfica, elija el que crea más adecuado para ser usado por Spiderman. Calcule cuántos debe trenzar unidos para soportar su peso corporal (80 Kg) al realizar sus acrobacias aéreas.
4. Retornando al hipotético desafío planteado anteriormente (clase 3. Prob. 2) entre el ser humano (campeones olímpicos) y exponentes del reino animal, (modalidad "Altius" del lema olímpico). Infórmese, complete la tabla a continuación, para definir un ganador. Coteje también la energía cinética y la eficiencia alcanzada por los competidores (en términos razón velocidad masa)



- a) Observe, defina y explique, ¿Cuál particularidad morfológica en común

presentan los animales mostrados, que les condiciona la posibilidad de realizar saltos extremos?

N	Duelo	Competidor	masa (Kg)	Record (m)	Vmáx (m/s)	Epe (J)	h / masa
1	Salto alto	J. S. Mayor-					
		Pulga					
2	Salto largo	Mike Powell-					
		Canguro					



5. El mayor obstáculo para los ciclistas que compiten en carreras, es la fuerza de fricción producida por la resistencia del aire (70 %) en contacto con sus propios cuerpos. Estudie las particularidades de este apartado de la ciencia deportiva que ha permitido con la experimentación; el desarrollo de materiales ultraligeros, mejoras en los rodamientos, la técnica del atleta, logros de velocidades asombrosas, como la de los records olímpicos o la excepcional velocidad de 334 km/h alcanzada por Bruce Bursford. Caracterice el comportamiento físico de este tipo de fuerza, comparándola con las fuerzas estudiadas anteriormente (gravedad y elástica) y ejemplificando en la NCTS, sus manifestaciones tanto benéficas como perjudiciales.

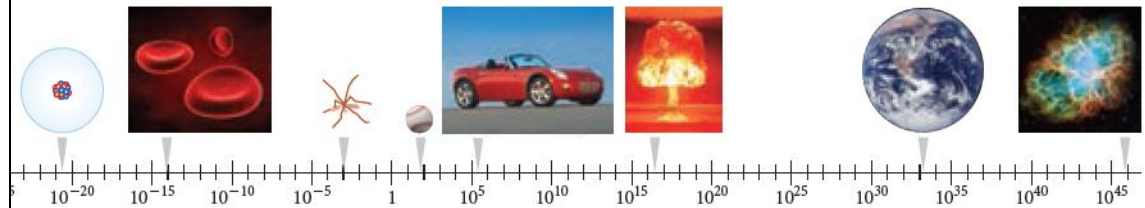
Se sugiere la bibliografía siguiente:

1. El Bungee más alto del mundo.
<http://www.taringa.net/posts/videos/15777382/El-Bungee-jumping-mas-alto-del-mundo.html>
2. Constantes elástoplásticas de diferentes materiales.
http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Constantes_el%C3%A1stopl%C3%A1sticas

				<ol style="list-style-type: none"> 3. El físico visita el biólogo. K. Bogdánov. Editorial Mir. Moscú.1989. 4. Biomecánica del tendón. J. NardiVilardagay A. Combalia Aleu. Capítulo 5. Pdf. 5. De las cuerdas de cáñamo a los hilos de araña. Manuel Calafat. Real Academia de Ciencias. Pdf. 6. La telaraña es el material más resistente y versátil que existe. http://informe21.com/actualidad/telarana-material-mas-resistente-versatil-existe 7. Las pulgas campeonas del mundo de salto de altura http://elpais.com/diario/2007/03/04/deportes/1172962813_850215.html 8. Si los animales compitieran en los Juegos Olímpicos humillarían los récord en atletismo. http://www.andes.info.ec/es/deportes/4633.html 9. Bruce Bursford, el hombre más rápido sobre una bicicleta: 334 km/h. Por Daniel Civantos.
14	Caracterizar las fuerzas conservativas y no conservativas en relación a su comportamiento físico en la CTS.	NC	<i>Fuerzas conservativas y no conservativas</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indague sobre el término de eficiencia energética y su relación con las fuerzas no conservativas. Construya una tabla donde aparezcan reflejados diferentes sistemas energéticos y sus valores promedios de eficiencia (músculo, motor de combustión interna, motor de propulsión, turbo reactor, combustión fósil, hidroeléctrica, energía eólica, energía nuclear). En particular, cómo disminuir los efectos nocivos de estas fuerzas en los mecanismos, y cómo se minimizan en las articulaciones del cuerpo humano. 2. Con relación a los contenidos de caída libre, infórmese sobre el significado físico de la llamada velocidad terminal ($V_t = 325 \text{ Km/h}$) y explique; <ol style="list-style-type: none"> a) ¿Cuál es la causa de este comportamiento en relación al carácter de la fuerza (conservativa o no conservativa) que actúan sobre el objeto en su movimiento? b) Si para este comportamiento de la velocidad del objeto ¿influye la altitud de la cual se dejó caer? (estudie el salto de Joseph Kittinger del proyecto

Excélsior en la década 50-60)

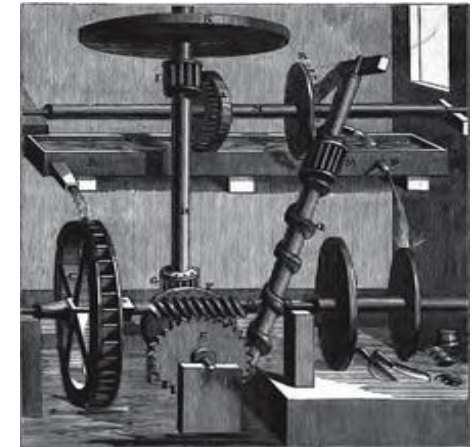
3. A continuación se representan diferentes cuerpos caracterizados por los valores promedios de su energía cinética en una escala logarítmica. Describa para las situaciones mostradas cómo actúan las fuerzas conservativas y no conservativas.



4. Podemos respirar, por el privilegio de la existencia de una atmosfera terrestre rica en nitrógeno y oxígeno. Indague sobre esta situación y explique con referencia al carácter de la fuerza (conservativas y no conservativas) que actúan sobre las moléculas que componen el aire, por qué:

- a) Nuestro satélite carece de atmosfera
- b) La atmosfera terrestre no posee o es muy pobre en gases ligeros (Helio)
- c) Si una gran parte de las moléculas que componen el aire presentan velocidad, en el rango de la 1ra. velocidad cósmica, por qué no escapan al vacío estelar.

- d) En los rudimentos de las ciencias técnicas algunos pseudocientíficos e inventores se dieron a la tarea de construir el móvil perpetuo (de 1ra y 2da especie). Fueron muchos los artilugios construidos (para conservar la energía mecánica constante sin gasto adicional) pero todos los intentos fueron fallidos. Consulte bibliografía y explique, ¿Cuál es la causa física del fracaso de esta actividad?, por ej.; el fracasado proyecto de móvil



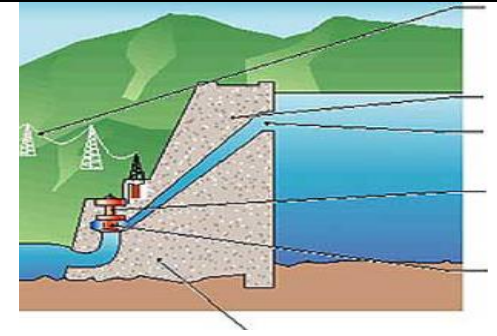
				<p>perpetuo de 1ra especie (péndulo simple).</p> <p><u>Se sugiere la bibliografía siguiente:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Eficiencia energética http://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia_energ%C3%A9tica2. ¿Desde qué altura se puede sobrevivir a una caída en el agua? http://maikelnai.elcomercio.es/2007/02/24/%C2%BFdesde-que-altura-se-puede-sobrevivir-a-una-caida-en-el-agua/3. Móvil perpetuo. http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%B3vil_perpetuo4. El móvil perpetuo antes y ahora. V. M. Brodianski. Editorial Mip. 1982.
--	--	--	--	--

Subtema A2. Ley de conservación de la energía mecánica. .

15	<p>Interpretar físicamente la ley de conservación de la energía mecánica. Caracterizar los choques elásticos y los inflexibles en situaciones cotidianas.</p>	NC	<p>Ley de conservación de la energía mecánica. Choques elásticos e inelásticos.</p>	<p>1. Investigue qué transformaciones energéticas con relación a la ley de conservación de la energía mecánica (LCEM) se ponen de manifiesto cuando un cuerpo solo se mueve bajo la acción de la fuerza de gravedad (proyectil). Cuáles serían las limitaciones para el cumplimiento de esta ley, con referencia a las siguientes situaciones:</p> <p>a) azarosa, como el milagro de supervivencia del teniente Ivan Mikhailovich Chisov, cuyo avión (un bombardero Ilyushin IL-4) fue derribado y él cayó desde una altura de 6.705 metros, sobreviviendo al impacto contra un suelo nevado.</p> <p>b) de investigación, (Proyecto Excélsior, Estadounidense), en la supervivencia de saltos en caída libre en zonas muy altas de la atmosfera, por el intrépido capitán Joseph Kittinger, continuados por Félix Baumgartner (2012, del proyecto Red Bull Stratos), quien superó durante unos segundos la barrera del sonido, al caer desde 39.000 m.</p> <p>c) de deporte extremo en clavados de altura (a poca profundidad), por Daredevil Darren Taylor (profesor clavado) salto desde la increíble altura de 12 metros a una bañera común con una profundidad de agua de tan solo 30 cm. (record mundial Guinness).</p> <p>2) Investigue sobre la producción y distribución de la electricidad en el país, explique sobre el aporte de la generación por las hidroeléctricas. Indague sobre las perspectivas futuras del uso de esta fuente de energía y las ventajas de su utilización con respecto a los hidrocarburos y otros combustibles fósiles.</p> <p>a) A continuación se muestra un modelo de hidroeléctrica.</p>
----	---	----	---	--



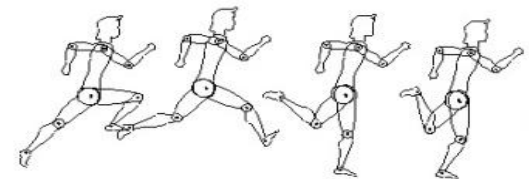
a) Explique el principio de funcionamiento de esta, completando la información de las partes señaladas.



b) Describa cómo se manifiesta el cumplimiento de la LCEM para obtener energía eléctrica del agua represada.

c) Explique según la LCEM, que magnitudes serían significativas para aumentar la potencia del modelo de planta hidroeléctrica mostrada

3. Algunos estudios de la carrera la dividen en 5 acciones fundamentales para desarrollarla, como se muestra:



1 2 3 4 5

- Impulso
- Fase aérea
- Amortiguamiento
- Sostén
- Acción de tronco y brazos

a) Explique qué transformaciones de energía sufre el deportista durante esta actividad, detallando donde se alcanza sus valores máximos y mínimos.

b) En el análisis de la carrera se demostró que los gastos energéticos (midiendo el consumo de oxígeno 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.

Se sugiere la bibliografía siguiente:


1. Eficiencia energética

http://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia_energ%C3%A9tica

2. África proyecta integración del sector de la electricidad (septiembre .2014).

				<p>http://www.embajadadeangola.com/noticias/noticia-090914-3.html</p> <p>3. Teniente Ivan Mikhailovich Chisov. http://www.exordio.com/1939-1945/personajes/ivan_chisov.html</p> <p>4. ¿Quién necesita un paracaídas? http://www.microsiervos.com/archivo/mundoreal/quien-necesita-un-paracaidas.html</p> <p>5. Joseph Kittinger Salto desde 31km en Paracaídas 16/08/60 http://www.taringa.net/posts/info/4229739/Joseph-Kittinger-Salto-desde-31km-en-Paracaidas-16-08-60.html</p> <p>5. Daredevil Darren Taylor (profesor de clavados) http://www.ulyzone.com/2012/02/darren-taylor-salto-una-piscina-de-30.html</p>
16	Resolver problemas vinculados a la ley de conservación de la energía mecánica	E	Ley de conservación de la energía mecánica.	<p>1. Retornando a la asombrosa sobrevivencia, del teniente, teniente Ivan Mikhailovich Chisov, Evalúe con qué valor de velocidad -en teoría- impactó la superficie, explique si le convendría al afortunado piloto que se cumpliera fielmente la LCEM en su caída libre. ¿Cuál sería la máxima potencia que pudo generar su choque?</p> <p>2. Con relación al problema 1, clase 13. (en el deporte extremo Bungee, desde la torre de Macao), calcule los valores de velocidad necesarios para tabular y representar gráficamente el comportamiento de la velocidad del deportista hasta que se detiene durante su aterrador salto.</p> <p>3. Influye de acuerdo al modelo de la LCEM que, el profesor de clavados Daredevil Darren Taylor, haya realizado dieta y ayuno antes del salto. ¿Cuál es el valor de velocidad máxima de impacto con el agua en la poca profunda bañera?</p> <p>4. Retomando situaciones del el ámbito</p>



				<p>militar. La bomba más grande jamás construida fue la <i>Tallboy</i> (lit. <i>Chico alto</i>) con capacidad media de 12.000 libras (5443 kg) de peso, fue desarrollada por el ingeniero aeronáutico británico Barnes Wallis (Inglaterra en la 2da guerra mundial). Cuando se lanzaba desde un avión a velocidad de 500 km/h y a 6.100 m de altura, formaba un cráter de 24 metros de profundidad y 30 m de ancho y podía atravesar 5 m de hormigón. Suponiendo que no detonara al impactar una fortificación enemiga. Calcule en la velocidad y potencia máxima en el momento del impacto de este engendro, considerando que se cumple la LCEM en su caída.</p> <p><u>Se sugiere la bibliografía siguiente:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Teniente Ivan Mikhailovich Chisov. http://www.exordio.com/1939-1945/personajes/ivan_chisov.html 2. El Bungee más alto del mundo. http://www.taringa.net/posts/videos/15777382/El-Bungee-jumping-mas-alto-del-mundo.html 3. Daredevil Darren Taylor (profesor de clavados) http://www.ulyzone.com/2012/02/darren-taylor-salto-una-piscina-de-30.html 4. Bomba Tallboy http://es.wikipedia.org/wiki/Bomba_Tallboy
17	Resolver problemas vinculados a la ley de conservación del a energía mecánica	E	Ley de conservación del a energía mecánica.	<p>1. En construcción desde 2012, la hidroeléctrica de Laúca prevé producir 2.070 megawatts, se construye un paredón de 132 m de altura, con 1.100 m de largo y un lago formado por el agua retenida para la hidroeléctrica, con 188 km². Se instalan seis unidades generadoras de energía eléctrica, por sus compuertas se va a expeler un volumen de agua de alrededor de los 10.020 000 m³/s.</p> <p>a) La potencia generada por la caída de agua se puede expresar en teoría por</p> 

				<p>la ecuación $P=Ghg$, donde G es el gasto del flujo de agua (en Kg/s) y h es la altura de la caída de agua. Estime numéricamente cuál sería la potencia máxima ideal que debe generar está hidroeléctrica.</p> <p>b) Compare el valor de potencia anteriormente calculado con el previsto a producir por la planta (2.070 megawatts). Justifique el resultado de la comparación con relación al cumplimiento de la LCEM en las transformaciones energéticas del agua en su caída.</p> <p>2. Profundizando en la hipotética confrontación en el salto alto (problema 3, clase, 13) aunque el extraordinario atleta cubano Javier Sotomayor, posee marcas imbatibles de 2,45 m al aire libre (Salamanca, julio de 1993) y los 2,43 m bajo techo (Budapest de 1989), entre los records más longevos (21 y 25 años) en el deporte Rey, no puede ni por asomo, contra la pulga (de casi 5 milímetros de talla) que puede saltar y sin carrera previa hasta 100 veces su altura, situación que hace experimentar a este insecto aceleraciones 700 veces superior a la de la gravedad, o 100 veces mayor a la que experimenta un piloto de aviones. Investigué qué mecanismos fisiológicos le permiten a este parásito desarrollar tal comportamiento con relación al cumplimiento de la LCEM. Calcule qué valores de velocidad inicial deben desarrollar los competidores para presentar tales resultados, suponiendo que en ambos casos se cumple la LCEM.</p> <p>3. La Formula Rossa, ubicada en el parque de diversión Ferrari World (Dubái), es la montaña rusa más alta y rápida del mundo, el concursante alcanza una velocidad de 240 km/h, y 4.8 g de aceleración. Evalúe teóricamente desde qué altura el participante comienza su pavoroso viaje de descenso.</p> <p><u>Se sugiere la bibliografía siguiente:</u></p> <p>1. Kwanza Norte contara con los mayores complejos hidroeléctricos del país. http://www.portalangop.co.ao/angola/es_es/noticias/economia/2013/11/52/</p> <p>2. Javier Sotomayor. 25 aniversarios del record de salto de altura. http://www.20minutos.es/deportes/noticia/javier-sotomayor-record-mundo-</p>
--	--	--	--	--

				<p>altura-25- aniversario-2074353/0/#xtor=AD-15&xts=467263.</p> <p>3. Las pulgas. campeonas del mundo de salto de altura http://elpais.com/diario/2007/03/04/deportes/1172962813_850215.html</p> <p>4. Las-10-Montanas-Rusas-Mas-Rapidas-Del-Planeta.htm http://parquesdediversi3n.about.com/od/FueraEEUU/a/</p>
18	Argumentar la importancia del uso racional de la energía para favorecer el desarrollo sostenible en la República de Angola.	S	Uso racional de la energía	<p>Tema: Trabajo y energía.</p> <p>Subtema 1. Trabajo como la medida de la energía transferida entre sistemas.</p> <p>Subtema 2. Ley de conservación de la energía mecánica.</p> <p><u>Bibliografía:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Yavorski B. M y Detlaf A.A. Prontuario de Física. Editorial Mir Moscú, 1988. • El móvil perpetuo antes y ahora. Yakoleb A. B. Editorial Mir Moscú, 1988. • Materiales en Internet que se sugieren en las orientaciones generales. <p><u>Introducción:</u></p> <p>La necesidad de utilizar energía ha sido indispensable desde el comienzo de la vida misma. Un organismo para crecer y reproducirse precisa energía, el movimiento a cualquier nivel de complejidad supone un gasto energético, e incluso el mismo hecho de la respiración de plantas y animales implica una acción energética. En todo lo relacionado con la vida individual o social está presente la energía.</p> <p>La luz del sol es fuente primaria de luz y calor para el desarrollo y supervivencia de la tierra y consecuentemente de la vida vegetal, animal y humana. Usted ha estudiado que a nivel primario la hidrólisis de ATP es la fuente inmediata de energía para los procesos celulares.</p> <p>El ser humano desde sus primeros pasos en la tierra, y a lo largo de la historia, ha sido un buscador de formas de generación de la energía necesaria para facilitar una vida más agradable. Gracias al uso y conocimiento de estas formas se pueden cubrir las necesidades básicas: luz, calor, movimiento, fuerza, y alcanzar mayores cotas de confort para tener una vida más cómoda y saludable en el uso pacífico de estas fuentes.</p> <p>El descubrimiento de que la energía se encuentra almacenada en diversas</p>

			<p>formas en la naturaleza, ha catalogado a diferentes sociedades a lo largo de los tiempos (edad de piedra, de bronce, etc.), ya sea tanto por el tratamiento a los metales como a otros materiales. Unido a esto, el hombre ha descubierto que estos almacenes de energía disponibles en la naturaleza (masas de agua, direcciones de viento, bosques, hulla) eran susceptibles de ser transformadas en la forma de energía precisa en cada momento (luz y calor inicialmente, fuerza y electricidad con posterioridad), e incluso adoptar nuevos sistemas de producción y almacenamiento de energía para ser utilizada en el lugar y momento deseado: energía química, hidráulica, nuclear, u otras.</p> <p>Descubriendo la importancia de la energía eléctrica por lo fácil de su utilización, transportación, transformación en otros tipos de energía y hasta para transferir información (en código Morse, digital), hizo que el hombre incrementara su uso indiscriminado; no obstante en la actualidad existen más de 3 000 millones de personas que todavía siguen utilizando en sus hogares fuentes de energías básicas como carbón, leña, biomasa y estiércol, entre otras. El acceso a los servicios modernos de energía se aproxima al 90% en las regiones en desarrollo, pero en Asia meridional solo el 40% de los hogares cuenta con este servicio y en particular en África solo un poco más del 20% puede contar con este servicio.</p> <p>Según la OIE para cumplir los Objetivos del Milenio, vinculados a la reducción a la extrema pobreza en el mundo. 500 millones de personas tendrían que tener acceso a los servicios de la electricidad y 700 millones de personas deberían haber abandonado el uso de la biomasa como fuente insostenible en el 2015.</p> <p>Sin embargo, parejo a este descubrimiento de almacenes naturales de energía, se ha producido una modificación del entorno y un agotamiento de los recursos del medio ambiente. Así, el uso de la energía ha acarreado un efecto secundario de deforestación, desertización, erosión y contaminación principalmente, que ha propiciado la actual problemática medioambiental y el riesgo potencial de acrecentar la misma con los desechos y residuos de algunas de las formas de obtención de energía.</p> <p>La concepción actual se basa en el uso racional de la energía, a partir de una política de ahorro, de la diversidad en el uso de fuentes alternativas y</p>
--	--	--	--

			<p>renovables de energía para favorecer un desarrollo sostenible en un uso adecuado de los recursos para una adecuada gestión ambiental.</p> <p><u>Questionario:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Describa el tratamiento histórico al concepto de energía mecánica. 2) Explique brevemente cuáles son las formas de energía fundamentales. 3) Describa brevemente el comportamiento histórico (cronológico) del uso por el hombre de las formas de energía fundamentales a lo largo del desarrollo de la civilización humana. 4) Cuál es la producción energética en el mundo (en por ciento) en relación a las diferentes fuentes de energías (combustibles fósiles, combustión de madera, energía hidráulica, eólica nuclear y otros.). 5) Clasifique las fuentes de energía en relación a la posibilidad de su uso ilimitado por el hombre y compare sus inconvenientes. 6) Investigue cuáles fuentes de energía se utilizan en Angola y qué proyecciones futuras se prevean para mejorar el uso de la energía en beneficio de la sociedad. 7) ¿Cuál es la fuente principal de la producción eléctrica en Angola, y qué por ciento de la población angolana tiene acceso a la electricidad? 8) Detalle en un mapa cuál es la distribución del consumo de energía eléctrica en las provincias de Angola. 9) ¿Cuáles son los problemas fundamentales asociados al consumo desmedido de la energía, principalmente por los países desarrollados? 10) Explique cuál es la impacto socioeconómico de la energía con relación al desarrollo sostenible y investigue cuáles son las perspectivas de esta concepción en Angola. <p><u>Breves orientaciones metodológicas para desarrollar el seminario:</u></p> <p>Para el desarrollo de las preguntas uno, dos y tres puede consultar los libros de Física utilizados durante el desarrollo de las clases. Además, del material elaborado por el <i>Centro de Recursos Ambientales Lapurriketa</i>. “Energía”.</p> <p>http://www.jmarcano.com/educa/curso/energia.html</p>
--	--	--	---

			<p>En caso de la pregunta cuatro, cinco y seis puede utilizar el material “Energía renovable”, disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_renovable</p> <p><i>En la pregunta siete se recomienda el material “Angola - Principales sectores - Energía (incl. Energías renovables)”, disponible en: http://www.africainfomarket.org/site_content/54-mas-informacion-pais/12358</i></p> <p>Para las restantes preguntas se sugieren los materiales siguientes:</p> <p>“Hidroeléctrica conjunta Angola y Namibia en la zona transfronteriza del río Cunene”. http://www.africainfomarket.org/actualidad/noticias/item/12675-angola-y-namibia-construiran-juntas-una-central-hidroelectrica.</p> <p>Energías renovables y no renovables. Ventajas y desventajas. http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/segundo-ciclo-basico/educacion-tecnologica/procesos-productivos/2009/12/74-6610-9-energias-renovables-y-no-renovables.shtml.</p> <p>Energía y ambiente. http://www.monografias.com/trabajos63/energia-ambiente/energia-ambiente2.shtml</p> <p>Es importante que al finalizar su estudio, para cada una de las preguntas elabore resúmenes, esquemas y cuadros sinópticos que le permitan presentar, tanto la información científica como la bibliografía utilizada.</p>
19		PL	Ley de conservación de la energía mecánica.
20		PL	Estudio de la acción de las fuerzas no conservativas sobre un cuerpo en movimiento.

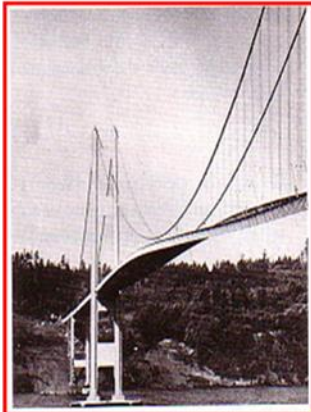
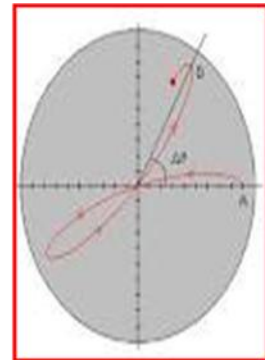
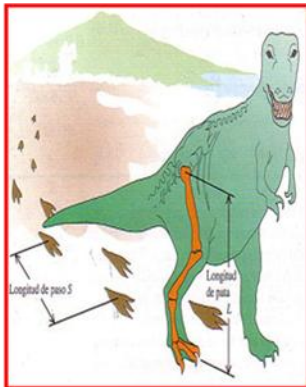
Práctica de laboratorio 1:

Título de la práctica: Ley de conservación de la energía mecánica.

Fundamentación:

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

1584. Observaciones de Galileo Galilei. Lámparas de diferentes tamaños y pesos, pero de igual longitud oscilaban con igual periodo.
- Christian Huygens. Calculó y elaboró un mecanismo de reloj de péndulo.
1851. Péndulo de J. Foucault, $L = 67\text{m}$ y $m = 11\text{Kg}$, demuestra rotación de la tierra.
1950. Fedchenko F. M. Reloj de péndulo con exactitud de $0,002\text{-}0,003\text{ s}$.



Objetivo: Comprobar el cumplimiento de la Ley de conservación de la energía mecánica (LCEM) al estudiar el comportamiento energético del modelo físico, péndulo simple.

Introducción:

1. Conceptualice la Ley de Conservación de la Energía Mecánica (LCEM). Defina los límites de validez de esta.

2. Argumente la importancia de esta ley al describir situaciones en la NCTS donde esta se ponga de manifiesto.
3. Describa situaciones que por su simplicidad le permita estudiar la ley mencionada, concrete sus ideas a nivel del equipamiento del laboratorio escolar.

Desarrollo:

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.
2. Realice un esbozo gráfico del diseño experimental y defina cómo queda particularizada la LCEM, al estudiar el comportamiento energético de esta idealización con relación a diferentes posiciones por donde transita el cuerpo que oscila.
3. Al realizar el estudio de la LCEM para este modelo, explique el comportamiento de las magnitudes a medir, cuáles consideraría constantes cuáles despreciaría con relación a esta situación.
4. Describa la estrategia de solución para realizar las mediciones propuestas.
5. En particular no es difícil medir el comportamiento de la energía potencial gravitatoria (E_{pg}). ¿Qué solución propone para medir el comportamiento de la energía cinética?
6. De no existir instrumento para medir directamente la velocidad del péndulo. se propone utilizar el Tracker para realizar el análisis correspondiente del video tomado en el experimento y obtener información sobre los comportamientos deseados que tendrían un gran nivel de exactitud, precisión y serían modelo de comparación para el resultado de los cálculos en otras variantes en las mediciones.
7. Exprese en hoja de cálculo Excel todo el trabajo de la técnica operatoria, incluya el tratamiento estadístico y la incertidumbre en las mediciones.

Conclusiones:

1. En este modelo del estudio, cuáles son los límites de validez, por ejemplo influye la elongación del péndulo con el cumplimiento de la LCEM
2. Aumentando el número de oscilaciones, indudablemente podríamos tener mediciones más precisas en el comportamiento estadístico de las magnitudes medidas, pero favorece este proceder el cumplimiento de la LCEM. Explique.

- a) Cuál fue la precisión alcanzada en este trabajo. Enumere y describa algunas dificultades que tuvo que minimizar para que este sistema cumpliera la LCEM.
- b) La variación de la masa del péndulo simple en el proceso de medición, ¿influyó en el comportamiento de su velocidad? Justifique su respuesta.

Práctica de laboratorio 2.

Título de la práctica: Estudio de la acción de las fuerzas no conservativas sobre un cuerpo en movimiento.

Fundamentación:

Investigue sobre el modelo físico del movimiento de cuerpos en medios viscosos, entre otros en los siguientes aspectos:

1. El comportamiento de la atmosfera en situaciones de ser penetrada por meteoritos o del retorno de naves espaciales.
2. El comportamiento de la velocidad de un paracaidista (común) en su descenso y a que se le denomina velocidad terminal.
3. El incremento de la acción de la fuerza de rozamiento que actúa sobre un cuerpo al aumentar su velocidad. Ley de Stokes
4. El movimiento de microorganismos en un fluido,
5. Diseño de sedimentadores
6. Diseño de desaladoras de petróleo crudo (para quitarle el agua con sal que tiene emulsionada)
7. En estudio de aerosoles.
8. En muchos tipos de caracterización de materiales como catalizadores sólidos, polímeros, etc.

Objetivo: Demostrar la acción de las fuerzas no conservativas sobre un cuerpo en movimiento. Ley de Stokes.

Introducción:

1. Conceptualice la expresión del trabajo de las fuerzas no conservativas con relación a la variación de la energía mecánica.
2. Defina el modelo que asume para estudiar el movimiento de cuerpos en medios viscosos.
3. Explique por qué la atmosfera aunque es una sustancia de baja densidad en determinadas condiciones se puede comportar como un medio viscoso.

4. Ejemplifique con las situaciones descrita en la fundamentación, qué magnitudes son significativas en la manifestación de la fuerza no conservativa (rozamiento) que actúa sobre el cuerpo, por ejemplo su masa, su densidad, forma, volumen, su velocidad. En relación al medio por donde se mueve el cuerpo (líquido o gaseoso)

Desarrollo:

1. Argumente por qué es conveniente utilizar el movimiento en medios viscosos para estudiar la acción de las fuerzas no conservativas, que actúan sobre un cuerpo.
2. Defina los materiales a utilizar para construir este modelo físico y explique cómo minimizar el nivel de incertidumbre en las mediciones.
3. Explique qué magnitudes va a medir directamente y cuáles indirectamente en función de los comportamientos que va a estudiar.
4. Realice un esbozo gráfico del comportamiento de la fuerza no conservativa y de la velocidad del cuerpo en función del tiempo.
5. Realice un esbozo gráfico del diseño experimental
6. Al realizar el estudio para este modelo, explique el comportamiento de las magnitudes a medir, cuales consideraría constantes cuales despreciaría con relación a esta situación.
7. Describa la estrategia de solución para realizar las mediciones propuestas.
8. Se propone utilizar el variantes para el cálculo de la velocidad, se puede hacer manualmente, digitalmente o la utilización del software Tracker para realizar el análisis correspondiente del video tomado en el experimento y obtener información sobre los comportamientos deseados,
9. Exprese en hoja de cálculo Excel todo el trabajo de la técnica operatoria, incluya el tratamiento estadístico y la incertidumbre en las mediciones. graficando el comportamiento en función del tiempo de la fuerza no conservativa y conservativa que actúan sobre el cuerpo y de la velocidad de este.

Nota: Recomendable usar una vasija de gran longitud para que el estudio del comportamiento de las fuerzas no conservativas sea significativo. Además para usar el video y hacer visible el movimiento del cuerpo que desciende es aconsejable utilizar como líquido la glicerina.

Conclusiones:

1. En los comportamientos estudiados, ¿cuál fue el más significativo para demostrar la existencia de las fuerzas no conservativas (fuerza de rozamiento)?; la masa, la velocidad inicial, el volumen. Realice analogía con algunas de las situaciones planteadas en la fundamentación.
2. Explique la causa funcional del comportamiento de la velocidad en la gráfica obtenida, ¿cuál sería el caso límite?
3. ¿Qué ventajas y/o inconvenientes presenta el uso del análisis de video (Tracker) para el estudio de este modelo?

ANEXO 12

Análisis más detallado de los aspectos didácticos metodológicos de cada una de las variantes de la actividad experimental se explica a continuación (Valle, J.L., 2012):

Demostraciones: El docente siguiendo la lógica de la estructura del sistema referenciado anteriormente debe desarrollar la demostración como una situación problémica (preferentemente abierta) que motive a la búsqueda de la solución, propiciando que esta se transforme en un problema para el estudiante, “la situación problémica se convierte en un problema cuando lo desconocido en el estudiante se convierte en lo buscado” (Martínez, M. 1994). Las interrogantes deben estar relacionadas en lo general con la importancia del estudio de este contenido en la naturaleza y sus aplicaciones en diferentes esferas de las ciencias, la tecnología y la sociedad (enfoque CTS). En esta actividad el alumno debe identificar las magnitudes que describen este fenómeno y conformarse una idea inicial de la relación cualitativa entre estas, realizando suposiciones (esbozando *hipótesis* de acuerdo a lo observado). No olvidar que el objetivo fundamental de las demostraciones consiste en dar a conocer a los alumnos de una manera rápida los aspectos cualitativos del fenómeno estudiado, así como la disposición y el funcionamiento de diferentes equipos técnicos.

En ese caso se utiliza la percepción visual y auditiva de los estudiantes. Un lugar especial la ocupan las demostraciones que forman (“lustran”) los conceptos físicos fundamentales, así como las leyes físicas más importantes (experimento de Faraday Stern y otros).

El trabajo frontal debe estar enfocado en la acumulación de hechos pero su objetivo principal consiste en comprobar la consecuencia de la teoría y en establecer las relaciones cuantitativas entre los diferentes fenómenos y magnitudes físicas. En esta actividad el alumno desarrolla mayor protagonismo, se familiariza con el principio de funcionamiento los distintos dispositivos y equipos técnicos usados, con la utilización del método de magnitudes físicas, aprende y se adiestra en utilizar los instrumentos de medición (cinta métrica, cronometro, etc.). En esta actividad es trascendental que el alumno acote (simplifique) la situación estudiada (el *modelo*).

El estudiante debe definir cuales magnitudes son significativas en la situación dada y profundizar en el comportamiento funcional de sus mutuas interrelaciones estimando

cualitativamente a cual modelo matemático general se le hace corresponder cada comportamiento particular a estudiar.

Las prácticas independientes de laboratorio se realizan en función de los mismos objetivos que las actividades anteriores, pero el carácter independiente es mucho mayor, propiciando el trabajo colaborativo en equipos de alumnos. La frecuencia es menor, generalmente se realizan al final de una unidad. Sirven para generalizar los conocimientos y las habilidades de los alumnos. En esta actividad el alumno luego de realizar las mediciones correspondientes, establecer las fuentes de errores, límites de validez etc. está en condiciones de corroborar sus suposiciones (*hipótesis*) y la validez de los *modelos* físicos y matemáticos supuestos para explicar los comportamientos funcionales medidos, expresa los resultados tomando en cuenta el tratamiento al error.

Las tareas experimentales: en su generalidad se planifican para comprobar los conocimientos teóricos de los alumnos durante los experimentos independientes o en cualquier situación de desarrollo de habilidades de resolución, de comprobación de conocimientos. Los problemas experimentales reúnen las características de todo problema. Ellos exigen realizar acciones similares que los de "lápiz y papel" pero además requieren ejecutar otras de carácter teórico práctico, también de gran valor en la actividad científico técnica contemporánea porque tienen que decidir y argumentar sobre el diseño que se utilizará, seleccionar los instrumentos de medición y definir el modo de codificar los resultados de las observaciones y mediciones, montar las instalaciones de acuerdo con las condiciones concretas existente, efectuar mediciones de diferentes magnitudes, evaluar la influencia de las principales fuente de errores, estimarlos, etc. (Valdés, 1993).

Experimentos y observaciones que se hacen en tiempo extra clase: de acuerdo a las condiciones propias del hogar o de la comunidad brindan grandes posibilidades para que los alumnos realicen experimentos y observaciones. Pueden ser experimentos simples para la próxima clase o que necesite un tiempo más prolongado (una investigación simple). La mayor importancia es desarrollar la creatividad, buscando variantes alternativas de realización y solución de la tarea problemática planteada al alumno, con la posibilidad de resolver independientemente la misma (sin la ayuda directa del docente).

Los trabajos investigativos: Este tipo de actividad se desarrolla como un modelo de una investigación elemental, teniendo un carácter puramente didáctico. Esta es una aproximación, aunque simplificada al trabajo científico, en la que el alumno a escala muy reducida debe formular hipótesis, diseñar una investigación de trabajo y reflexionar sobre los resultados obtenidos, implicando tanto un aprendizaje de habilidades y estrategias como de conceptos (implementa todas las fases del método experimental) y aunque no realizan ningún descubrimiento en la ciencia efectúan descubrimientos para sí, fundamentalmente de forma autodidáctica, pretendiéndose que se comporten como un investigador novel.

ANEXO 13

Precisiones para el desarrollo de los diferentes tipos de tareas docentes en la clase

Tareas	Orientación	Ejecución	Control	Sugerencias
Cualitativas	<p>En la orientación de este tipo de tarea docente, el profesor debe destacar la vinculación del contenido de la asignatura Física con diferentes situaciones de la vida y de manera particular con el desarrollo científico y técnico alcanzado, no solo para que el alumno se explique el entorno y la sociedad, sino para tome conciencia de la necesidad del cuidado y la conservación del medio ambiente y el consumo y el ahorro de las formas de energía, entre otros aspectos.</p> <p>En el caso, del sistema de contenidos vinculados al contenido de la asignatura "Trabajo y Energía" promueve:</p> <p>La problematización de la realidad.</p> <p>La búsqueda de información acerca de la importancia que tiene la energía para la humanidad.</p> <p>La observación de situaciones del entorno.</p> <p>La caracterización de diferentes transformaciones energéticas.</p> <p>El debate acerca de la importancia del ahorro de energía para la humanidad.</p> <p>Entre las acciones generales que se sugiere realizar por parte del profesor se encuentran: presentación de la tarea docente a partir de una situación vinculada con la vida y con el contenido de la asignatura, propiciar el establecimiento de relaciones entre el sistema conceptual presente en la tarea, dirigir la realización de</p>	<p>Se ponen en práctica las orientaciones recibidas con el propósito de que los alumnos resuelvan este tipo de tarea docente.</p> <p>Pueden realizarse de manera individual o preferiblemente en grupo.</p> <p>Las acciones generales a desarrollar por parte del alumno se centran en el análisis de la información que brinda la tarea docente, el establecimiento de relaciones entre el sistema de conceptos y leyes con la situación planteada, la búsqueda de las posibles vías de solución, la confrontación de ideas, la consulta de información en diferentes fuentes, el debate en el grupo de trabajo las predicciones e hipótesis, la argumentación de ideas y la presentación del resultado.</p>	<p>Se realizará de manera sistemática por parte del profesor y teniendo en cuenta el dominio del sistema de conocimientos estudiados, el desarrollo de habilidades; así como su disposición para realizar las tareas.</p> <p>Debe atender de manera particular: la búsqueda de información realizada, el establecimiento de relaciones entre los conceptos y leyes estudiados, la forma de presentación y comunicación de los resultados del estudio realizado.</p> <p>Cuando la tarea se solucione en grupo, es importante tener en cuenta los criterios del responsable de este, cerca de la labor desempeñada por cada uno de sus miembros.</p> <p>Se debe tratar que el grupo defienda los criterios que elaboraron como resultado del análisis previo de la tarea docente orientada.</p> <p>El profesor teniendo en cuenta los aspectos anteriores, otorgará una evaluación cualitativa o cuantitativa de manera individual o colectiva, según la planificación realizada.</p>	<p>Se sugiere comenzar a utilizarlas en clases de nuevo contenido y de ejercicios.</p> <p>De manera particular requiere especial atención las acciones a realizar por parte del alumno y del profesor en correspondencia con los objetivos de la clase propuestos.</p> <p>Se sugiere emplear diversas fuentes, ante todo aquella que contiene información actualizada, por lo que el profesor debe dedicar tiempo a compilar la bibliografía necesaria, ante todo la disponible en Internet, en la cual se vinculan los contenidos de la asignatura con situaciones de la vida y del desarrollo científico técnico.</p>

	<p>predicciones y la emisión de hipótesis de solución y comentar las acciones de comprobación del resultado en correspondencia con la vía seguida para la solución de la tarea docente.</p> <p>También es importante que sugiera la bibliografía a utilizar, haciendo énfasis en materiales actualizados disponibles en Internet que se encuentran al alcance de los alumnos.</p> <p>Otro de los aspectos que se requiere potenciar es el trabajo en grupo. Los alumnos organizados de esta manera deben socializar las ideas resultado de la búsqueda realizada en diferentes fuentes y llegar a conclusiones.</p> <p>Se sugiere recordar contenidos precedentes vinculados a los sistemas físicos y trabajar en función de que los alumnos: dominen los conceptos, leyes y teorías que estudian; y apliquen y consoliden los conocimientos.</p> <p>Es importante que los alumnos reflexionen y puedan intercambiar ideas y establecer debate acerca de:</p> <p>El consumo de energía es una medida del progreso y bienestar de una sociedad. Critique esta afirmación, refiriéndose en particular a su uso por todos los estratos de la sociedad en Angola.</p> <p>¿Qué se entiende por fuentes renovables y no renovables de energía? Compare los inconvenientes en su utilización. ¿Posee la república de Angola fuentes renovables de energía? ¿Las utiliza plenamente y con efectividad?</p> <p>El concepto de "crisis energética" aparece cuando las fuentes de</p>			
--	--	--	--	--

	<p>energía de las que se abastece la sociedad se agotan. Reflexiona acerca de las consecuencias medioambientales del uso indiscriminado de los recursos energéticos.</p> <p>Investigue las consecuencias que está teniendo para la humanidad, la utilización desmedida de los recursos energéticos</p> <p>De acuerdo a las investigaciones multidisciplinares realizadas, explique qué medidas deben asumir los países para revertir los problemas relacionados con el agotamiento de las fuentes tradicionales de energía.</p> <p>Indague cuáles son actuales 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.</p>			
Tareas	Orientación	Ejecución	Control	Sugerencias
Cuantitativas	<p>Además de las acciones generales planteadas en el caso de las tareas para la solución de problemas cualitativos.</p> <p>Uno de los aspectos que se sugiere sistematizar es la comprensión del problema, por lo que la orientación debe centrarse en el análisis del dato que ofrece la tarea. Par ello el profesor debe tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la regularidad que relaciona la magnitud incógnita con otras magnitudes, - si la fórmula que expresa esta regularidad contiene además de la incógnita otra magnitud desconocida, - se halla otra regularidad que la relaciona con las magnitudes 	<p>Se ponen en práctica las orientaciones recibidas con el propósito de que los alumnos resuelvan este tipo de tarea docente, puede ser con la ayuda de otros o mediante sus propios recursos.</p> <p>En este caso, se trata entonces de traducir las palabras del enunciado del problema a símbolos y representaciones de la Física y la Matemática, convertir la información en términos físicos y matemáticos que puedan ser manejados por el alumno.</p> <p>Para llegar a realizar este análisis, el alumno necesita primero que todo realizar una lectura global del</p>	<p>Se analizan las respuestas de manera individual y colectiva y se valoran los procedimientos utilizados en correspondencia con el diagnóstico, es importante tener en cuenta el momento en que el alumno comprende enunciado de la tarea y tiene a su disposición la clave de solución.</p> <p>Sí la tarea docente se realiza en grupos, se tratará que presente los resultados en el pizarrón y argumente el algoritmo que siguió en la solución de la tarea.</p> <p>Es importante que el resto del colectivo pueda emitir su</p>	<p>Es recomendable utilizar este tipo de tarea en clases de ejercitación, donde resulta imprescindible tener dominio del sistema de conocimientos del tema para aplicarlos a una situación dada. Debe trabajarse después de solucionar un conjunto de tareas cualitativas con el propósito de establecer las relaciones esenciales entre las magnitudes físicas estudiadas.</p> <p>Una propuesta recomendada con frecuencia es la de analizar</p>

<p>conocidas tomadas de los datos, así se actúa mientras que la magnitud incógnita no sea expresada por completo mediante las conocidas.</p> <p>Tienen como objetivos:</p> <p>Calcular magnitudes físicas, a partir de la interpretación de su significado físico.</p> <p>Aplicar de manera correcta el Sistema Internacional de Unidades.</p> <p>Es importante que el profesor centre la atención en la aclaración sucesiva de las relaciones de las magnitudes físicas dadas en los datos cuantitativos, para que los alumnos lleguen a establecer las ecuaciones correspondientes e interpretar el significado físico de las magnitudes.</p> <p>Todo esto reafirma la necesidad de enseñar técnicas de trabajo y algoritmos concretos que ayuden al desarrollo del pensamiento, estos no abarcan todo el proceso de solución de la tarea, sólo las etapas de aplicación de las leyes y de las operaciones matemáticas.</p> <p>Otro de los aspectos a tener en cuenta es el uso adecuado del sistema internacional de unidades, así como la interpretación del significado físico de cada una de las magnitudes presentes en el problema. Entre las situaciones que constituyen objeto de reflexión se encuentran:</p> <p>¿Cuál es el consumo de energía en las transformaciones estudiadas?</p> <p>¿Mediante qué magnitud física, caracterizamos la rapidez con que ocurren las transformaciones de energía?</p> <p>¿Cómo representamos el peso de un</p>	<p>enunciado del problema y después una lectura analítica con el objetivo de hacer un estudio del texto de modo que se separen claramente las partes y se distingan las relaciones esenciales que se dan explícita o implícitamente en él, identificar lo conocido de lo desconocido, descifrar las palabras desconocidas, identificar las condiciones dadas en el problema y esquematizar la situación física que plantea el mismo. También se requiere calcular las magnitudes incógnitas, aplicar de manera correcta Sistema Internacional de Unidades e interpretar el significado físico de las magnitudes calculadas.</p>	<p>criterio acerca de las exposiciones realizadas y el profesor teniendo en cuenta todo este proceso de debate y análisis sustentará el diagnóstico y otorgará una calificación diferenciada a cada alumno</p> <p>También puede ser importante el responsable del grupo proponga una evaluación a cada uno de sus miembros.</p>	<p>el enunciado del problema en grupo y en caso de ser necesario redactarlo de otra manera. Esto puede resultar muy eficiente en la elaboración de nuevos enunciados y ofrece la posibilidad al profesor de reflexionar sobre "su" enunciado, valorar sugerencias y posibles modificaciones. También propicia que los alumnos hagan "suyo" el problema y enfrenten con éxito la solución de la tarea. (Mazarino, 1997).</p>
--	---	---	---

	<p>cuerpo? ¿Cuál es la fórmula matemática para calcular el peso? ¿De qué magnitudes físicas depende la cantidad de energía desprendida por un conductor a al circular corriente eléctrica por éste?</p>			
Tareas	Orientación	Ejecución	Control	Sugerencias
<p>Experimental es (práctica independiente de laboratorio)</p>	<p>Es importante que el profesor precise que las prácticas independientes de laboratorio se realizan en función de los mismos objetivos que las restantes variantes de actividad experimental, estas contribuyen a formar en los alumnos una visión objetiva del estudio de la Física como ciencia, a partir de evidenciar su implicación en la solución de situaciones de la vida cotidiana, además de relacionar a los alumnos con los métodos de la ciencia para describir, explicar y comprender las leyes y sus formas de presentación en la naturaleza. Se realizan generalmente al final de una unidad del programa de la asignatura con el propósito de generalizar los conocimientos y las habilidades de los alumnos. En esta actividad el alumno luego de realizar las mediciones correspondientes, establecer las fuentes de errores, límites de valides etc. está en condiciones de corroborar sus suposiciones (hipótesis) y la validez de los modelos físicos y matemáticos supuestos para explicar los comportamientos funcionales medidos, expresa los resultados tomando en cuenta el tratamiento al error(Valle Álvarez, J. 2012). El profesor debe realizar desde la</p>	<p>Estas tareas se realizan en grupos y es aquí donde el alumno aplica las orientaciones recibidas con la finalidad de obtener los resultados que espera. A partir de la orientación realizada por el profesor, se combinan las acciones físicas y las mentales. Es importante cuidar que no predominen las primeras, donde el alumno solo se preocupe por manipular mecánicamente y no utiliza las operaciones mentales. Las acciones generales del alumno se orientan a la interpretación del objetivo de la práctica independiente de laboratorio, la formulación de la predicción que se confirmará a través del experimento, analizar las condiciones necesarias para ejecutar la práctica, elaborar resumen teórico derivado del estudio y las orientaciones para la realización de la práctica, montar aparatos si fuese necesario, manipular materiales, útiles y equipos, observar, describir, realizar las mediciones necesarias, interpretar los resultados y elaborar el informe de la práctica de laboratorio.</p>	<p>El profesor controlará sistemáticamente el trabajo realizado y evalúa los resultados que se van obteniendo, de manera que pueda emitir un criterio cualitativo o cuantitativo sobre los mismos. Es importante la preparación previa alcanzada tanto de forma individual como colectiva. Un momento que requiere de especial atención es la elaboración del informe de la práctica. Se sugiere que debe contener presentación, introducción, desarrollo, conclusiones, bibliografía y anexos, que no son obligatorios estos últimos. Es recomendable entregarlo manuscrito. En la presentación debe aparecer el título y los miembros del equipo. En la introducción es necesario que se refleje una breve descripción de la esencia del contenido de la práctica de laboratorio, con énfasis en las leyes que se comprobarán, así como el objetivo.</p>	<p>En cada actividad docente se debe hacer énfasis en que la principal tarea que desempeñan los alumnos, al realizar las prácticas de laboratorios, es la búsqueda del nuevo conocimiento que se asimila durante la solución de la situación que se le plantea. Desde la etapa de preparación para la práctica se propicia una interrelación entre la actividad colectiva y la individual, que se traduce en un vínculo entre los alumnos y el profesor; ante todo, entre los integrantes del colectivo de un mismo grupo de trabajo. En consecuencia una prioridad debe ser la organización de los puestos de trabajo en equipo, con el fin de presentar la naturaleza social de la ciencia como una característica que la distingue en la actualidad, y favorecer la formación de modos de conducta</p>

	<p>clase de nuevo contenido una adecuada motivación hacia la práctica independiente de laboratorio, propiciar el establecimiento de nexos afectivos con el profesor y después transferir el nexo hacia el contenido, plantear una situación que promueva el interés de los alumnos, vincular el contenido de la práctica con situaciones de la vida cotidiana., dirigir la atención a reconocer los conocimientos precedentes que poseen y los conocimientos que serán nuevos para ellos, logrando que los mismos se orienten hacia el objetivo de la actividad, promover la búsqueda de solución a la situación planteada, precisar las habilidades a formar, informar los datos y recursos de que dispone para resolver la tarea.</p> <p>Un aspecto importante es la orientación de la bibliografía básica y complementaria. Esta debe ser accesible a todos los alumnos, suficiente, contener toda la información relacionada con el contenido de la práctica de laboratorio y comprensible para todos los alumnos de acuerdo al nivel de escolaridad de la décima clase, así como dar a conocer la forma de controlar la actividad. Entre las situaciones que constituyen objeto de reflexión se encuentran:</p> <p>¿Qué relación existe entre el trabajo y la energía?</p> <p>¿Cómo comprobar la ley de conservación de la energía?</p>		<p>En el desarrollo una descripción de las actividades realizadas, los gráficos y las tablas resultado del procedimiento seguido, si son necesarios.</p> <p>En las conclusiones una valoración de los resultados alcanzados, que estas sean consecuencia del esfuerzo personal de la implicación de los alumnos en la investigación.</p> <p>En la bibliografía debe reflejarse la básica y la complementaria utilizada, tanto impresa como en formato digital.</p> <p>Los anexos sí se requieren.</p> <p>En la presentación oral de los resultados se debe tener en cuenta:</p> <p>Dominio del contenido.</p> <p>Claridad y fluidez en la presentación de los resultados de la práctica.</p> <p>Suficiencia de la información recopilada.</p> <p>Uso de los medios de enseñanza.</p>	<p>colectivos.</p> <p>La práctica independiente de laboratorio, constituye uno de los problemas más complejos a los que se debe enfrentar el alumno y responde a los pasos del método experimental, preparación, ejecución y análisis de los resultados.</p> <p>En la introducción de la actividad el profesor debe:</p> <p>Controlar el trabajo previo realizado por los estudiantes.</p> <p>Revisión de la preparación individual y por grupos).</p> <p>Revisión colectiva donde se analizan todos los aspectos tratados anteriormente.</p> <p>Precisar las acciones a seguir y el momento adecuado para ejecutarlas.</p> <p>Las prácticas de laboratorio se efectúan de manera exitosa cuando los alumnos trabajan en grupos y cuentan con los recursos disponibles, por ello lo ideal es trabajar con grupos de hasta 15 estudiantes.</p> <p>Es importante que el profesor al realizar la orientación involucre al alumno, permitiendo realizar el análisis de las condiciones de la tarea, de los datos e información que se ofrece, así como los</p>
--	--	--	--	--

				procedimientos a emplear para su producción, y de esta forma estará contribuyendo a vincular los conocimientos que posee con los nuevos.
--	--	--	--	--

ANEXO 14

Encuesta para determinar el coeficiente de competencia de un experto.

Objetivo: Determinar el coeficiente de competencia del experto.

Teniendo en cuenta su experiencia y cualidades profesionales así como sus características personales ha sido seleccionado como posible experto, por lo que se necesita de su colaboración en una investigación que se realiza en el segundo ciclo de la Enseñanza Secundaria en el área de Ciencias Físicas y Biológicas, relacionada con la propuesta de una estrategia didáctica centrada en la formación investigativa. En este sentido, sus criterios en relación con el problema resultan imprescindibles en el análisis y la valoración de las siguientes preguntas.

Le damos las gracias por su valiosa colaboración. Por favor, complete la siguiente información:

Nombre: _____ Institución en la que trabaja: _____

Cargo que ocupa: _____ Años de experiencia en su desempeño profesional:

___ Grado Científico o Académico: ___ Categoría Docente: ___

1. Marque con una cruz (x), en una escala creciente de 1 a 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento e información que tiene sobre el tema objeto de investigación.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

II. Entre las fuentes que le han posibilitado enriquecer su conocimiento sobre el tema, se someten a consideración algunas de ellas, para que la evalúe en las categorías de: Alto (A), Medio (M) y Bajo (B), colocando una X según corresponda:

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizado por usted			
Su propia experiencia			
Trabajos de autores nacionales			
Trabajos de autores extranjeros			
Su conocimiento del estado del problema en el país			
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero			
Su intuición			

ANEXO 15

Determinación del coeficiente de competencia.

Expertos	Análisis teórico	Exp.	Trabajos nacionales consultados	Trabajos extranjeros consultados	Conocimiento estado del problema en el extranjero	Intuición	Ka	Kc	K
1	0,2	0,4	0,05	0,04	0,04	0,04	0,77	0,9	0,84
2	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,9	0,95
3	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,9	0,95
4	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	1	1,00
5	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	1	1,00
6	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,86	0,9	0,88
7	0,2	0,5	0,05	0,04	0,04	0,04	0,87	1	0,94
8	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,04	0,99	1	1,00
9	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,9	0,89
10	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,9	0,95
11	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,9	0,89
12	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,9	0,95
13	0,3	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,97	0,9	0,94
14	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,8	0,90
15	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,7	0,79
16	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,8	0,84
17	0,2	0,5	0,04	0,05	0,04	0,05	0,88	0,9	0,89
18	0,2	0,5	0,04	0,05	0,04	0,05	0,88	1	0,94
19	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,86	1	0,93
20	0,2	0,5	0,04	0,05	0,04	0,05	0,88	1	0,94
21	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	1	0,94
22	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,9	0,89
23	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,86	0,9	0,88
24	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,86	0,9	0,88
25	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,86	0,8	0,83
26	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,04	0,86	0,9	0,88
27	0,2	0,4	0,04	0,04	0,04	0,05	0,77	1	0,89
28	0,2	0,5	0,05	0,04	0,04	0,05	0,88	1	0,94
29	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,9	0,89
30	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,9	0,89
31	0,2	0,5	0,04	0,04	0,04	0,05	0,87	0,9	0,89
32	0,2	0,4	0,04	0,04	0,04	0,05	0,77	0,8	0,79

ANEXO 16
Encuesta a los expertos

Profesor:

El autor de a presente tesis se encuentra realizando una investigación que tiene como objetivo: proponer una estrategia didáctica centrada en la formación investigativa para perfeccionar el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en el área de las Ciencias Físicas y Biológicas en la Enseñanza Secundaria.

Le pedimos que vez que llene los datos generales, ofrezca su opinión sobre la concepción de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa.

Datos del experto:

- País _____
- Egresado de _____
- Se desempeña como: _____
- Años en educación: _____
- Centro de trabajo: _____
- Categoría docente: _____
- Categoría académica _____
- Grado científico _____

Marque con una X, según su opinión, respecto a los aspectos siguientes relativos a los procedimientos didácticos generalizados atendiendo a las siguientes categorías:

MA: Muy adecuado, BA: Bastante adecuado, A: Adecuado y PA: Poco adecuado

N.	Aspectos a valorar de la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa.	MA	BA	A	PA	I
1	Fundamentos de la estrategia didáctica.					
2	Características de la estrategia didáctica.					
3	Las exigencias didácticas de la estrategia.					
4	Etapas de la estrategia didáctica.					
5	Acciones que conforman cada una de las etapas					
6	Ordenamiento de las acciones de la estrategia didáctica en correspondencia con el objetivo					

	propuesto.					
7	Rigor científico de la estrategia didáctica.					
8	Aplicabilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.					
9	Contribución de la estrategia didáctica al perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de Física.					

En caso de considerar su aplicabilidad poco adecuada o inadecuada, exponga sus argumentos.

Relacione posibles recomendaciones para perfeccionar la estrategia didáctica centrada en la formación investigativa.

ANEXO 17

Procesamiento estadístico de los resultados.

Frecuencias absolutas de categorías por indicador.

Indicadores	Categorías						Total
	MA	BA	A	PA	I	NR	
1	17	13	0	0	0		30
2	15	15	0	0	0		30
3	15	13	2	0	0		30
4	13	11	6	0	0		30
5	17	13	0	0	0		30
6	13	11	6	0	0		30
7	14	16	0	0	0		30
8	17	13	0	0	0		30
9	13	16	1	0	0		30

Frecuencias acumuladas de categorías por indicador.

Indicadores	Categorías				
	MA	BA	A	PA	I
1	17	30	30	30	30
2	15	30	30	30	30
3	15	28	30	30	30
4	13	24	30	30	30
5	17	30	30	30	30
6	13	24	30	30	30
7	14	30	30	30	30
8	17	30	30	30	30

9	13	29	30	30	30
---	----	----	----	----	----

Frecuencias acumuladas relativas de categorías por indicador.

Indicadores	Categorías				
	MA	BA	A	PA	I
1	0,57	1,00	1,00	1,00	1,00
2	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00
3	0,50	0,93	1,00	1,00	1,00
4	0,43	0,80	1,00	1,00	1,00
5	0,57	1,00	1,00	1,00	1,00
6	0,43	0,80	1,00	1,00	1,00
7	0,47	1,00	1,00	1,00	1,00
8	0,57	1,00	1,00	1,00	1,00
9	0,43	0,97	1,00	1,00	1,00

ANEXO 18

Puntos de corte y escala.

Indicadores	Categorías				Suma	Promedio	N-Promedio	
	MA	BA	A	PA				
1	0,1679	3,49	3,49	3,49	10,64	5,28	-0,69	MA
2	-1E-16	3,49	3,49	3,49	10,47	5,24	-0,65	MA
3	-1E-16	1,50	3,49	3,49	8,48	4,24	0,35	BA
4	-0,168	0,84	3,49	3,49	7,65	3,87	0,72	BA
5	0,1679	3,49	3,49	3,49	10,64	5,28	-0,69	MA
6	-0,168	0,84	3,49	3,49	7,65	3,87	0,72	BA
7	-0,084	3,49	3,49	3,49	10,39	5,21	-0,63	MA
8	0,1679	3,49	3,49	3,49	10,64	5,28	-0,69	MA
9	-0,168	1,83	3,49	3,49	8,65	4,36	0,22	BA

Matriz de relación indicadores - categorías.

Indicadores	Categorías				
	MA	BA	A	PA	I
1	X				
2	X				
3		X			
4		X			
5	X				
6		X			
7	X				
8	X				
9		X			

ANEXO 19

Criterios de medida para los valores de la escala

Indicador	Escala				
	5	4	3	2	1
Nivel de dominio de los conocimientos científicos de la asignatura Física.	Revela un dominio profundo del sistema de conceptos y leyes, y fundamenta los vínculos con situaciones de la vida.	Reconoce el sistema de conceptos y leyes y fundamenta bastante el vínculo con situaciones de la vida.	Muestra un dominio de algunos conceptos y leyes, pero tiene dificultades para vincularlos con situaciones de la vida.	Muestra escaso dominio del sistema de conceptos y leyes, y no logra fundamentar los vínculos con situaciones de la vida.	No muestra dominio de los conocimientos científicos.
Nivel de desarrollo de habilidades a partir de la aplicación de procedimientos de la ciencia.	Si demuestra muy buen nivel en el desarrollo de las habilidades: caracterizar, interpretar argumentar y resolver problemas; a partir de la aplicación de los procedimientos: problematización, la observación, la experimentación y el procesamiento de información.	Si demuestra buen nivel en el desarrollo de las habilidades: caracterizar, interpretar argumentar y resolver problemas; a partir de la aplicación de los procedimientos: problematización, la observación, la experimentación y el procesamiento de información.	Si demuestra cierto nivel en el desarrollo de las habilidades: caracterizar, interpretar argumentar y resolver problemas; a partir de la aplicación de los procedimientos: problematización, la observación, la experimentación y el procesamiento de información.	Muestra poco desarrollo de las habilidades: caracterizar, interpretar argumentar y resolver problemas.	No muestra desarrollo de las habilidades.
Nivel de	Muestra una	Muestra bastante	Muestra apreciable	Muestra muy poca	No muestra

disposición en la búsqueda de alternativas para la solución de la tarea docente.	profunda disposición por aprender, entusiasmo e interés por resolver tareas docentes, participar en clases y socializar las experiencias.	disposición por aprender, cierto interés por resolver tareas docentes, participar en clases y socializar las experiencias.	disposición por aprender, escaso interés por resolver tareas docentes, participar en clases y socializar las experiencias.	disposición por aprender, poco interés y su interés por resolver tareas docentes, participar en clases y socializar las experiencias es escaso.	disposición.
Nivel de satisfacción que expresan con el proceso de aprendizaje de la Física.	Si expresa manifestaciones afectivas muy favorables, muestra mucho agrado con el proceso de aprendizaje.	Si expresa manifestaciones afectivas adecuadas y muestra agrado con el proceso de aprendizaje.	Muestra cierta manifestación afectiva e inapreciable agrado con el proceso de aprendizaje.	Si muestra una pobre manifestación afectiva y poco agrado con el proceso de aprendizaje.	No muestra satisfacción.

ANEXO 20

Prueba Pedagógica inicial aplicada a los alumnos del área de Ciencias Físicas y Biológicas de la Escuela Secundaria “4 de Abril”.

Objetivo: Comprobar el nivel de aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en alumnos de décimo grado del área de Ciencias Físicas y Biológicas.

Nombre: _____ Grupo: _____

Cuestionario:

1. En la vida diaria realizas numerosas observaciones de fenómenos físicos que ocurren. Describe algunas de estas observaciones realizadas.
2. Elabora un esquema donde refleje los distintos tipos de movimiento estudiados.
 - Realiza una representación del movimiento de un cuerpo con respecto a otro.
3. Elabora una tabla donde mediante un ejemplo caracterices:
 - Una medición que se lleve a cabo en la vida diaria.
 - La unidad en que se expresa la medición.
 - El instrumento para realizar la medición.
4. De estudios anteriores conoces que la energía se transforma y se transmite de unos sistemas a otros, pero esta se conserva.
 - Menciona tres ejemplos que evidencien transformaciones energéticas asociada al desarrollo tecnológico de la comunidad donde vives.
 - Proponga medidas para contribuir a ahorrar energía en la localidad y en el hogar.
 - Las fuentes renovables de energía poseen gran importancia en la actualidad. Argumenta esta afirmación utilizando ejemplos de la comunidad.

ANEXO 21

Tabla: Distribución de frecuencia de la medición de los indicadores en cada alumno

Categoría Grupo control	Dimensión 1		Dimensión 2		Dimensión 3				Variable	
	Indic. 1 FA	Indic. 1 %	Indic. 2 FA	Indic. 2 %	Indic. 3 FA	Indic. 3 %	Indic. 4 FA	Indic. 4 %	FA	FR (%)
MA	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
A	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
M	5	13,89	8	22,22	7	19,44	4	11,11	6	16,6
B	16	44,44	12	33,33	17	47,22	20	55,56	13	36,11
MB	15	41,67	16	44,44	12	33,33	12	33,33	17	47,22

Categoría grupo experimeta l	Dimensión 1		Dimensión 2		Dimensión 3				Variable	
	Indic. 1 FA	Indic. 1 %	Indic. 2 FA	Indic. 2 %	Indic. 3 FA	Indic. 3 %	Indic. 4 FA	Indic. 4 %	FA	FR (%)
MA	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
A	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
M	3	8,33	6	16,67	6	16,67	1	2,78	4	11,11
B	17	47,22	16	44,44	17	47,22	20	55,56	16	44,44
MB	16	44,44	14	38,89	13	36,11	15	41,67	16	44,44

Categoría	Indic. 1		Indic. 2		Indic. 3		Indic. 4		Variable	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2
MA	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0
M	13,89	8,33	22,22	16,67	19,44	16,67	11,11	2,78	11,11	2,78
B	44,44	47,22	33,33	44,44	47,22	47,22	55,56	55,56	36,11	44,44
MB	41,67	44,44	44,44	38,89	33,33	36,11	33,33	41,67	47,22	44,44

ANEXO 22
Guía de observación a clases

Objetivo: Obtener información acerca de la actitud que muestran los alumnos en con el proceso de aprendizaje de la Física en décimo grado.

Temática de la clase -----

Aspectos a observar:

- Búsqueda de alternativas para la solución de la tarea docente.
- Entusiasmo e interés por resolver tareas docentes.
- Participación en clases.
- Socializar las experiencias.
- Muestra agrado con el proceso de aprendizaje.
- Disposición para el trabajo en grupo.
- Actuación en el desarrollo de las prácticas de laboratorios.
- Se aprecian manifestaciones afectivas favorables durante la clase y en la solución de las tareas docentes, a partir de la búsqueda del conocimiento.

ANEXO 23

Prueba Pedagógica final aplicada a los alumnos del área de Ciencias Físicas y Biológicas de la Escuela Secundaria “4 de Abril”.

Objetivo: Determinar el nivel de aprendizaje de los contenidos de la asignatura Física en alumnos de décimo grado del área de Ciencias Físicas y Biológicas.

Tema I: Trabajo y Energía. Grado: 10.

Nombre: _____ Grupo: _____

Cuestionario

1. Confecciona un esquema con los conceptos e ideas esenciales estudiadas en el Tema “Trabajo y Energía”.
2. Es común en zonas agrícolas de Angola, moler el café artesanalmente, (descascararlo) impactando este con una masa (estaca gruesa de madera) dentro del llamado pilón de madera. Si la masa de la estaca es 4 Kg. y la persona levanta un promedio de 25 cm:
 - a) ¿Qué trabajo mecánico está realizando en cada porrazo al golpear el café la persona que realiza esta actividad?
3. Conoces que la energía renovable se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen o porque son capaces de regenerarse por medios naturales, al respecto:
 - a) Ejemplifique con situaciones de la vida y del desarrollo tecnológico de la comunidad, cómo está presente este tipo de energía.
 - b) Escoge una de las situaciones planteadas anteriormente y sintetiza mediante un esquema la cadena de transformaciones de energía que tiene lugar.
 - c) Argumenta por qué consideras importantes las campañas que se realizan el país para ahorrar energía.
4. En construcción desde 2012, la hidroeléctrica de Laúca prevé producir 2.070 megawatts, se construye un paredón de 132 m de altura, con 1.100 m de largo y un lago formado por el agua retenida por la hidroeléctrica con 188 km². Se instalan seis unidades generadoras de energía eléctrica, cuyas compuertas van a expeler un volumen de agua alrededor de los 10.020 000 m³/s.

- a) En teoría la potencia generada por la caída de agua se puede expresar en teoría por la ecuación $P=Ghg$, donde G es el gasto del flujo de agua (en Kg/s) y h es la altura de la caída de agua. Estime numéricamente cuál sería la potencia máxima ideal que debe generar esta hidroeléctrica.
- b) Compare el valor de potencia anteriormente calculado con el previsto a producir por la planta (2.070 megawatts). Justifique el resultado de la comparación con relación al cumplimiento de la Ley de conservación de la energía mecánica (LCEM) en las transformaciones energéticas del agua en su caída.