

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS**  
**“JUAN MARINELLO VIDAURRETA”**  
**Dirección de Tecnología Educativa**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**Tesis en opción al título académico de Master en Educación**

*“Una propuesta de guión para el software Sustancia y Campo de la colección Futuro para el Bachillerato mexicano como un modo de contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física”*

**Autor: Lic. Ernesto Miralles Rodríguez**

**Tutor: Dr. C. Elmys Escribano Hervis (PT).**

**Matanzas, 2014.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis seres queridos: mamá, esposa e hijos por hacerme sentir un buen hombre.

Al Dr. Elmys Escribano Hervis, tutor y amigo que junto a su familia me dedicó innumerables horas de atención, asesoría y apoyo.

A mi gran amigo Borges, por su constancia y perseverancia.

A todos mis amigos que han compartido las vivencias de años de trabajo... y a mis enemigos si existen, también les agradezco.

## **DEDICATORIA**

A la memoria de dos entrañables amigos, que hoy no están.

Dr. Ignacio Ramírez Ramírez, amigo, maestro, tutor que siempre me guió y alentó en la superación y la investigación.

Dr. Alberto Umaña Carrizosa, líder de la Colección Futuro – México, quien siempre confió en mi persona.

## RESUMEN

En el contexto educativo, el empleo y el impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones constituye una de las líneas de investigación priorizada por la mayoría de los sistemas educativos. Dentro de esta temática, especial atención se le presta al rol de la informática. En México se orienta la introducción de los software educativos para elevar la calidad en el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura Física. La investigación se propuso como objetivo elaborar el guion para el software Sustancia y Campo de la colección Futuro para el Bachillerato mexicano como un modo de contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física. En el proceso investigativo el autor asume la dialéctica materialista -de esencia marxista- como método y enfoque general y a partir de esta concepción se emplean un conjunto de métodos de nivel teórico y de nivel empírico que permitieron sistematizar los fundamentos teóricos, caracterizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física, elaborar el guion y validar la factibilidad del producto diseñado. El aporte de la presente Tesis se concreta en el aporte del referido guion para un software curricular. En el guion se prevé un módulo de profesores que contiene las orientaciones para su empleo en función de su contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física I en el segundo año del Bachillerato mexicano. En este informe de tesis se aborda solamente lo referido al proceso de elaboración del software. Aunque es bueno apuntar que el software ya fue programado y concluido y se encuentra en uso en el Bachillerato mexicano, disponible en estos momentos en: <http://futuro.alfaomega.com.mx>

## ÍNDICE

<b>Tabla de contenidos</b>	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO I.- EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA FÍSICA. LA CONTRIBUCIÓN DEL SOFTWARE AL PERFECCIONAMIENTO DEL PROCESO</b>	8
1.1. El proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física.	8
1.2. Las tecnologías de la información y las comunicaciones. El software y su empleo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física. Su contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje.	14
1.3. Fundamentación teórico – metodológica para la concepción de un guion de un software para el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física.	23
<b>CAPÍTULO II.- PROPUESTA DE GUION PARA EL SOFTWARE SUSTANCIA Y CAMPO DE LA COLECCIÓN FUTURO COMO CONTRIBUCIÓN AL PERFECCIONAMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL BACHILLERATO MEXICANO</b>	28
2.1. Caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física en México. El empleo de las tecnologías.	28
2.2. Concepción y estructura del guion del software “Sustancia y Campo” como contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el Bachillerato en México.	40
2.3. Validación del guion concebido para el software “Sustancia y Campo” en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el Bachillerato en México.	50
<b>CONCLUSIONES</b>	61
<b>RECOMENDACIONES</b>	63
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## **INTRODUCCIÓN**

El creciente avance tecnológico de la era moderna, la dependencia, cada vez mayor, de las tecnologías, especialmente de la informática y comunicaciones por parte de la sociedad, impone nuevos retos en la relación cultura – educación – tecnología – aprendizaje. Es de destacar la amplia atención de la comunidad científica al análisis y consecuencias del impacto de las tecnologías en esta relación. Al respecto la UNESCO señala:

No se podrán resolver los problemas más graves del mundo actual—la creciente demanda de alimentos, vivienda, salud, empleo y calidad de vida— sin recurrir a la eficiencia de las nuevas tecnologías. Las TIC que tienen la ventaja adicional de no dañar la naturaleza, no contaminar el ambiente, consumir poca energía y ser fáciles de usar, se están convirtiendo en una parte indispensable de la cultura contemporánea y están llegando al mundo entero por medio de la educación general y profesional. Al concentrarnos únicamente en la tecnología que nos ofrece una vida más cómoda –incluso en lo que se refiere a la vida académica y escolar–, corremos el riesgo de olvidar, o incluso de contravenir, los valores humanos y democráticos (UNESCO, 2005).

El debate contemporáneo se centra en cuestiones como: la posibilidad de que las tecnologías por sí solas garanticen el bienestar y el desarrollo, la preparación de los hombres y agentes sociales para vivir en un mundo permeado de facilidades tecnológicas y el rol de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El valor de las tecnologías queda determinado por el uso y el fin con que se emplea. Es tarea de la educación preparar al hombre, para que sea capaz de utilizar las bondades tecnológicas en función de propiciar y promover el desarrollo en un escenario de solidaridad y colaboración, libre de la enajenación que en ocasiones y bajo determinadas circunstancias propician varios de estos medios.

Existe consenso -y el autor comparte el criterio- de que el empleo de las tecnologías y en especial de los software educativos, propicia aprendizajes centrados en los estudiantes, pero, este empeño solo es posible si en la concepción, planificación y ejecución de las clases, el maestro emplea estas herramientas de forma integral, aprovechando las bondades de estos recursos de manera armoniosa, intencional y

con una argumentación pedagógica coherente.

La red informática global – Internet- pone a disposición de los usuarios un gran número de software educativos, pero en muchos casos, carecen de concepción pedagógica, no responden al balance necesario entre los contenidos relacionados con currículos de estudio y los avances de la ciencia. Lo planteado anteriormente, a criterio del autor, ha sido una de las causas del poco empleo de los mismos en las clases de las diferentes asignaturas, en especial en la Física escolar.

Para aprovechar las indiscutibles ventajas del software educativo, el Departamento Nacional de Software Educativo del Ministerio de Educación de la República de Cuba (MINED), desde los inicios del siglo XXI, comienza la elaboración de los llamados hiperentornos de aprendizajes definido como: “Mezcla armoniosa de diferentes tipologías de software educativo sustentado en tecnología hipermedia, concebido para garantizar un apoyo informático a diferentes funciones del proceso docente educativo, caracterizado fundamentalmente por constituir un apoyo pleno al currículo escolar de un determinado sistema educacional”. (Labañino, y otros, 2006, pág. 6).

En fecha reciente la teoría y concepción del software educativo y su empleo en el proceso enseñanza aprendizaje, para el caso de Cuba, se ha enriquecido por los aportes de diferentes investigadores (Torres, y otros, 2003); (Labañino R. C., 2003); (MINED, 2004); (Ulloa, 2006); (Del Toro, 2006); (Coloma, 2008); (Hurtado, 2009); (Nieto, y otros, 2009); (Rodríguez, 2010) y (Álvarez Y. , 2011).

Fruto de la concepción cubana sobre el software educativo es la colección Futuro, compuesta por 19 software, dirigida a los estudiantes y profesores de la educación preuniversitaria distribuida a todos los centros educacionales cubanos en formato CD-Rom, a partir del curso escolar 2006 – 2007; también apareció en formato web alojado en el portal digital del Ministerio de Educación Cubaeduca.<sup>1</sup>

En el año 2009, con la participación de la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) y de la editorial mexicana Alfaomega, se crea el proyecto Futuro - México, con el propósito de contextualizar la colección Futuro al escenario educativo mexicano. En un primer momento, se priorizaron las asignaturas: Matemática, Química, Biología y Física que se imparten en los centros integrantes de la Dirección General del

---

<sup>1</sup>Cubaeduca - El Portal de la Educación en Cuba <http://www.cubaeduca.cu/>

Bachillerato (DGB), adjunta a la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Además de los guiones de contenidos, el proyecto asumió el monitoreo y la capacitación de los profesores mexicanos que emplearían el software de su asignatura en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Previa a la presentación de la Colección Futuro y a manera de pilotaje, se trabajó conjuntamente con la contraparte mexicana, con un grupo de ensayo, compuesto por nueve profesores que conducen el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física en diferentes escuelas del Estado de México y a los cuales se les solicitó determinar qué recursos necesitaban para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el Bachillerato General mexicano.

Como resultado del proceso de obtención de información y contrastando esto con el contexto en que se desarrollan los estudiantes de Bachillerato General en México se constató que:

- La utilización de la tecnología puede convertirse en un medio propicio para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.
- Existen deficiencias en cuanto al empleo del software educativo en las clases de Física, pues no siempre los utilizados responden al programa de la asignatura.
- Insuficiente preparación metodológica de los profesores tanto para la preparación de la clase de la asignatura Física, como en la utilización del software educativo en clases.
- De forma aislada se emplean recursos del software para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física y no como vía para el desarrollo de un aprendizaje significativo en los estudiantes.
- En la mayoría de los casos, el software utilizado o propuesto en las clases de Física por el mercado carecen de fundamentación pedagógica y psicológica coherente y apropiada.
- Se necesita un producto informático que sistematice los contenidos del currículo e incluya recursos multimedia como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.

También se determinó que entre los temas de mayor dificultad, según el criterio de



los profesores y lo observado en las clases, se señala el referente al tiro parabólico. Por ser una de las temáticas de la asignatura que mayor vinculación tiene con la vida cotidiana, requiere del diseño de modelos, la experimentación y el uso de materiales no disponibles en muchos de los salones de clases.

Resulta contradictorio la relación entre el desarrollo de la ciencia y la tecnología, en particular la Informática en la cultura contemporánea por una parte; y por otra, el empleo de estos adelantos aún lastrado por concepciones tradicionalistas en la clase, especialmente en la clase de Física en el entorno antes comentado.

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Física reclama un carácter productivo desarrollador del intelecto, el análisis de variadas situaciones vinculadas con problemas de la vida cotidiana promoviendo abordar de forma natural un conjunto de problemas éticos, políticos, económicos, estéticos, ambientalistas, relacionados con la responsabilidad social y la formación integral de los estudiantes. (Sosa, 2002).

Se requiere un proceso de enseñanza aprendizaje centrado en el estudiante como actor principal y que utilice el software educativo como herramienta didáctica, cuyo empleo por parte de los profesores estimule y propicie la construcción del conocimiento en un escenario enfocado al desarrollo de competencias. En ese orden se declara como **problema de la investigación**: ¿Cómo perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física en el Bachillerato mexicano?

Se reconoce como **objeto de investigación** el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física y como **campo de acción** la elaboración del guion de un software curricular para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física I en el segundo año del Bachillerato mexicano.

Se determinó como **objetivo** de la investigación elaborar el guion para el software Sustancia y Campo de la colección Futuro para el Bachillerato mexicano como un modo de contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.

La investigación da respuesta a las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física?
2. ¿Cuáles son las características del proceso de enseñanza aprendizaje de la

asignatura Física I en el segundo año del Bachillerato mexicano?

3. ¿Qué elementos deben integrarse en un guion de un software curricular para ser empleado como contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física I en el segundo año del Bachillerato mexicano?
4. ¿Cómo validar el guion del software curricular concebido para ser empleado como contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física I en el segundo año del Bachillerato mexicano?

Para cumplimentar el objetivo señalado y dar respuesta al problema y las preguntas científicas se trazaron las siguientes tareas de investigación:

1. Sistematización de los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física.
2. Caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física en el segundo año del Bachillerato mexicano.
3. Elaboración del guion de un software curricular para ser empleado como contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física I en el segundo año del Bachillerato mexicano.
4. Validación del guion del software curricular concebido para ser empleado como contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física I en el segundo año del Bachillerato mexicano.

En el proceso investigativo el autor asume la **dialéctica materialista** -de esencia marxista- como método y enfoque general y a partir de esta concepción se emplean un conjunto **de métodos de nivel teórico** como: se empleó el método histórico – lógico para el estudio de los antecedentes y la evolución del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física, también se reveló las regularidades generales y esenciales del empleo del software educativo. Se empleó el método analítico – sintético y el inductivo – deductivo, que permitieron valorar la información esencial contenida en las fuentes bibliográficas consultadas y determinar los presupuestos teóricos que sustentan el guion de un software para ser empleado como contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física;

además se utilizó el método de la modelación teórica para la elaboración del guion. Entre los **métodos de nivel empírico** empleados se señalan el análisis de documentos normativos del Bachillerato mexicano, la entrevista, la observación y la encuesta. Como parte del diagnóstico realizado y para conocer cómo los profesores de Física del Bachillerato mexicano emplean las TIC, particularmente los software educativos en el proceso de enseñanza aprendizaje, se aplicó la encuesta a nueve profesores que laboran en tres escuelas del Bachillerato mexicano pertenecientes al Distrito Federal, con el objetivo de conocer criterios sobre las vías del perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje, el empleo de las TIC en las clases y qué tipología de software educativo sería la más conveniente para emplear en el contexto escolar. También fueron encuestados 21 estudiantes, se aplicó la observación directa a clases de la asignatura Física I del Bachillerato mexicano, se realizó con el objetivo de comprobar cómo los profesores de Física del Bachillerato mexicano emplean las TIC, particularmente los software educativos en el proceso de enseñanza aprendizaje; se aplicó la entrevista a dirigentes y coordinadores metodológicos mexicanos del proyecto Futuro – México para conocer la concepción didáctica que sustenta la elaboración del guion de un software educativo para ser empleado como contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje en el contexto ya mencionado. Para validar el guion elaborado se aplicó una escala valorativa, construida para la consulta a los especialistas, aspecto que se complementó con una dinámica de sistematización de valoraciones sobre el tema en cuestión.

La **significación práctica** de esta investigación se resume en la aportación del guion para la programación de un software curricular, así como las orientaciones para su empleo en función de su contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física I en el segundo año del Bachillerato mexicano.

La **tesis** está estructurada en introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el primer capítulo se sistematizan los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física con el empleo del software curricular. En el segundo capítulo se

presenta el guion de un software conteniendo las especificidades necesarias como orientaciones para su empleo.

## **CAPÍTULO I.- EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA FÍSICA. LA CONTRIBUCIÓN DEL SOFTWARE AL PERFECCIONAMIENTO DEL PROCESO**

En el capítulo se analizan los aspectos fundamentales que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física, los modelos que más han impactado en la enseñanza de las ciencias en América Latina y el Caribe, sus sustentos psicopedagógicos y sus limitaciones, se precisan los criterios que asume el autor de un modelo de enseñanza aprendizaje que responda a los desafíos del siglo XXI fundamentado en el Enfoque Histórico Cultural.

Se resumen las diferentes tipologías de software curricular, se declaran los fundamentos que sustentan el guion y las potencialidades para su empleo en las clases

### **1.1. El proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física**

La sociedad ha alcanzado su actual desarrollo, apoyada en la profunda relación existente entre la tecnología y la Física. La tecnología se nutre de las leyes de esta ciencia para el diseño y construcción de los más disímiles dispositivos y mecanismos, presentes en todas las esferas de la vida moderna; por otra parte, los avances tecnológicos contribuyen a nuevos logros en las investigaciones físicas.

El lugar de liderazgo que ocupa la Física, entre las ciencias naturales y su impacto en las tecnologías, son razones que explican el por qué es una asignatura integrante de los planes de estudios de la enseñanza media y media superior de casi todos los países del mundo, estableciéndose su proceso de enseñanza aprendizaje como objeto de estudio de numerosas investigaciones en las ciencias pedagógicas.

El proceso de enseñanza aprendizaje escolarizado es la formación científicamente planeada, desarrollada y evaluada de la personalidad de los alumnos de un centro docente en cualquiera de los niveles educacionales de un territorio dado. Es un proceso porque dicha formación transcurre de manera sistemática y progresiva, por etapas ascendentes, cada una de las cuales está marcada por cambios cuantitativos que conducen a cambios cualitativos en los alumnos, en los aspectos cognitivos,

volitivos, afectivos y conductuales (Ginoris, Addine Fernández , & Turcaz Millán, 2006, pág. 14).

Actualmente persiste la contradicción reflejada en el hecho de que es generalizado el reconocimiento de esta ciencia y su impacto en la sociedad por estudiantes y profesores, el gran número de investigaciones dedicadas a esta asignatura, por una parte y el fracaso escolar, reflejado no solo en bajas calificaciones, sino en la desmotivación por la misma, la no apropiación por parte de los estudiantes de conocimientos, hábitos, habilidades y capacidades propias de la asignatura.

Entre las temáticas de investigación se destacan las referentes a la selección de los contenidos y métodos específicos de la asignatura, modelos de enseñanza aprendizaje, rol de los recursos de aprendizaje. Investigaciones que dan respuesta a interrogantes como: qué enseñar, cómo y con qué.

Al valorar el particular es importante aclarar que en esta investigación, por contenidos se entiende el sistema de conocimientos físicos (fenómenos, conceptos, principios y leyes), habilidades y hábitos (resolución de problemas, experimentales, lógica, matemática, métodos científicos de investigación) normas de relación con el mundo (concepción del mundo, impacto de la ciencia en la sociedad, tecnología y medio ambiente) y la experiencia de la actividad creadora acumulada (historicidad, politecnismo, aplicación en otras ciencias).

En la selección de los contenidos hay que tener en cuenta dos aspectos fundamentales, el primero, el fin o propósito que le establece la sociedad a la educación; y el segundo, las diferencias entre la Física como ciencia y como asignatura.

Se coincide con el postulado que “El objetivo es la categoría rectora que contiene el encargo social. Precisa las aspiraciones en la formación de las nuevas generaciones constructoras de un modelo de sociedad (...). En estrecha relación con los objetivos trazados se define el contenido”. (Álvarez C. M., 1996, pág. 17).

Aunque el desarrollo de la Física como ciencia se produce de modo irregular, el de los rudimentos de la Física como asignatura tiene que ser sistemático, por lo cual el curso de Física no puede concretarse a un conjunto de factores y leyes, sino que debe ser un sistema de conocimientos lógicamente concatenados (Misiunas, 1974).

No existe un criterio unificado en la selección de los contenidos de los programas de Física, observándose una gran variedad de propuestas que transitan desde la hiperbolización de la cantidad de los mismos, hasta las que minimizan la importancia de ellos para la enseñanza. Un balance adecuado, a juicio del autor, se logra desde una perspectiva vygotskiana, de acuerdo a lo señalado por la investigadora Gloria Fariñas.

Haciendo una recapitulación pudiéramos decir que, lo característico del enfoque [Vygotkiano] en cuanto a la elección y programación de los contenidos sería: La elección de problemas - tareas de aprendizaje, con valor social- personal –real, para orientar la búsqueda del conocimiento necesario, en aras de su resolución.

La elección de contenidos de alto valor metodológico y generalizador del conocimiento, en otras palabras, de conocimientos que generan otros conocimientos. La organización del contenido en sistemas, capaces de estimular el desarrollo del pensamiento complejo, dialéctico y otras funciones psíquicas superiores.

La búsqueda del desarrollo de puntos de vista en el educando, sobre la realidad y actitudes congruentes con estos, como consecuencia de la realización de las tareas de aprendizaje y la organización de los conocimientos para resolverlas (Fariñas, 2005, pág. 14).

Desde los inicios de la década de los 60 del siglo XX, las investigaciones respecto a las teorías de enseñanza aprendizaje se encaminan en la búsqueda de modelos alternativos que sustituyan a la llamada enseñanza tradicional, centrada en un profesor, con rol autoritario, trasmisor de conocimientos ya elaborados y un estudiante pasivo, receptor de un gran cúmulo de información, carente en muchos casos, de interés y de significatividad para su inserción social.

En su tesis doctoral Juan Carlos Ruiz Mendoza (2011) comparte con otros autores el criterio de que los modelos que más han impactado en la enseñanza de las ciencias en América Latina y el Caribe se corresponden con: expositivo de transmisión verbal, Aprendizaje por descubrimiento, Aprendizaje por cambios conceptuales.

El modelo expositivo de transmisión verbal se basa en la recepción transmisión de conocimientos, propia de la enseñanza tradicional, aunque en ocasiones se utilizan métodos y medios para estimular la actividad cognitiva de los estudiantes, como por

ejemplo, demostraciones y laboratorios, el proceso enseñanza aprendizaje sigue centrado en los profesores.

Tanto el aprendizaje por descubrimiento, como por cambio conceptual son modelos que pertenecen al paradigma constructivista, centrado en el estudiante como constructor activo de su propio conocimiento y el maestro como facilitador del desarrollo y autonomía de sus educandos en un ambiente de reciprocidad, respeto y auto confianza.

El primero de estos modelos, muy popular en el proceso de enseñanza de la Física en los años 60, 70 e inicios de los 80 del siglo XX, sitúa al estudiante como investigador, propiciando la búsqueda conceptual mediante el método experimental, con clara intención inductista. El aprendizaje por descubrimiento constituyó una de las primeras propuestas para dinamizar la inmovible enseñanza tradicional y un intento por acercar a los estudiantes a la actividad científica en la búsqueda del conocimiento científico.

Entre las limitaciones del aprendizaje por descubrimiento se encuentran: el inductismo radical, en detrimento de los contenidos, hipótesis y otras formas del pensamiento científico divergente, el exceso de autonomía de los estudiantes en el proceso de búsqueda del conocimiento, la adquisición incidental de los conocimientos mediante experimentos y en la idea de que la solución de problemas solo se logra con el razonamiento inductivo a partir de datos experimentales (Gil & Valdés, 1996, pág. 13).

El modelo de aprendizaje como cambio conceptual constituyó una respuesta a las limitaciones del modelo por descubrimiento, considera el aprendizaje como una actividad semejante a la actividad científica, cuyo fin es el cambio conceptual, con este objetivo: se identifican las ideas previas o preconcepciones de los estudiantes, con ejemplos y problemas se cuestionan la validez de las mismas, para a continuación introducir las concepciones científicas que deben modificar los preconceptos de los estudiantes.

Tener en cuenta las ideas previas de los estudiantes es un aspecto positivo en este modelo, sin embargo, un aprendizaje basado exclusivamente en la modificación de las ideas, se enfrenta a serias dificultades, entre las que se señalan: la resistencia de



algunas concepciones alternativas a la instrucción, la deficiente atención a la relación del cambio de las ideas con el cambio metodológico en la esfera científica que promueven y la construcción del conocimiento con el único fin de cuestionar ideas (Gil & Valdés, 1996, pág. 14).

Los resultados de investigaciones sobre la comprensión de la Física por los alumnos indican que ciertas ideas erróneas sobre el mundo de la Física son comunes a los alumnos de diferentes nacionalidades, originarios de medios socioculturales diferentes y de niveles de enseñanza y de edades diversas. Existen pruebas importantes sobre el hecho que los estudiantes de universidades tienen frecuentemente las mismas dificultades conceptuales y de razonamiento que son ampliamente compartidos por los alumnos más jóvenes (McDermott, 1984, pág. 23). El autor considera que el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física debe sustentarse en los pilares de la educación para el siglo XXI, definidos por la UNESCO: aprender a conocer, aprender a ser, aprender a convivir y aprender a hacer, (Delors, 1996) por lo que debe lograrse un aprendizaje desarrollador, sustentado en este caso por la investigadora cubana Doris Castellanos. Plantea que aprendizaje desarrollador es el “que garantiza al individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su autoperfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social” (Castellanos & al, 2001).

De este planteamiento metodológico o enfoque del proceso de enseñanza aprendizaje de esencia desarrolladora, es necesario subrayar el rol de los principios que lo rigen según lo abordan los autores Silvestre Oramas & Zilberstein Toruncha (Silvestre & Zilberstein, 1999).

La necesidad de perfeccionar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física es inherente a la cultura y a la educación. En el ámbito de las investigaciones educativas se encuentran diferentes definiciones de perfeccionamiento, por ejemplo para Alberto Valle, es el “sistema de acciones para lograr un proceso de mejora continua de los modos de actuación del profesional” (Valle, 1994, pág. 6). Para este autor el perfeccionamiento, se comprende como un proceso de desarrollo en una

dirección positiva, ya que el desarrollo puede ser considerado como los cambios que se producen en el fenómeno en estudio, ya sean en una dirección positiva o negativa.

También resulta válido, para esta investigación, los planteamientos de García Ramis cuando al referirse al perfeccionamiento lo considera como una actividad transformadora que presupone el cambio del docente centrado en el dominio y comprensión profunda de los fines y naturaleza de su actuación profesional, incluyendo los mecanismos que facilitan su cambio sistemático y su autoanálisis (García, 1986, pág. 18).

Investigaciones recientes sobre el perfeccionamiento (Hernández, 2001); (Zinga, 2012) destacan que las transformaciones a lograr se entenderán como cambios positivos que se producen, en el objeto de estudio, y tienen un efecto duradero y estable.

Es en este sentido que en la presente investigación se entiende que el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física implica transformar este proceso –las concepciones y sus prácticas- en correspondencia con sus potencialidades y necesariamente con el empleo de las nuevas tecnologías, para contribuir a las aspiraciones de los modelos educativos para el siglo XXI.

De acuerdo con los postulados de Vygotsky, el conocimiento es la búsqueda de la esencia de la realidad en verdades relativas, no absolutas; que hacen al conocimiento infinito y estimula la heurística. Aprender a aprender, no es la sumatoria de técnicas para estudiar, sino la activación de formas pedagógicas y psicológicas del hombre en función de su (auto) desarrollo.

Esta teoría sustenta la importancia y validez del aprendizaje del alumno como ente activo de su proceso de formación humana.

En esta investigación se apela a conceptos de Vygotsky que se consideran básicos para sustentar un cambio de concepción en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física: las funciones mentales, las habilidades psicológicas y la mediación.

Un proceso de enseñanza aprendizaje mediado por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, sobre la base de una correcta concepción pedagógica, estimula el trabajo colaborativo que se realiza al compartir entre

compañeros la solución de diferentes problemas docentes permitiendo que los más avanzados promuevan a los compañeros con desventajas; en la simulación de diferentes situaciones y experimentos que pueden ser reproducidos y ejecutados según los diferentes ritmos de aprendizajes, en el sistema de ayudas y reflexiones que acompañan los diferentes ejercicios.

Las TIC se constituyen en novedosos instrumentos mediadores del proceso, estableciendo nuevas vías de mediación entre las relaciones profesor - estudiantes; estudiantes más avanzados - estudiantes.

El perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física se sustenta en los principios didácticos del aprendizaje desarrollador, el enfoque histórico cultural de Vigotsky, el papel del docente y las TIC como mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje, así como el autoaprendizaje de los estudiantes.

## **1.2 Las tecnologías de la información y las comunicaciones. El software y su empleo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física. Su contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje**

Los medios de enseñanza constituyen un sistema de objetos, sus representaciones e instrumentos, cuya función es la de apoyar y facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje. Cada asignatura posee medios específicos relacionados con el sistema de conocimientos y el objeto de estudio de la ciencia a la que corresponde, pero de manera común, deben estar relacionados con los métodos que condicionan la actividad cognoscitiva y práctica de los estudiantes.

El proceso de enseñanza aprendizaje es por excelencia un proceso de comunicación donde los medios de enseñanza - aprendizaje constituyen el canal mediante el cual se transmiten los mensajes educativos (González Castro, 1986, pág. 14).

En la asignatura Física tradicionalmente se han utilizado como medios de enseñanza: la pizarra, esquemas, gráficos, retroproyector, objetos reales, libros de textos, proyector de microfilmes, entre otros. A partir de la introducción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el escenario educativo,

los medios de enseñanza se convierten en instrumentos determinantes en la transformación de la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

¿En la actualidad, podría desarrollarse una clase sin el uso de las TIC? Desafortunadamente la respuesta, como lo comprueba la práctica escolar es afirmativa pero, una clase de este modo no estaría preparando a los jóvenes a insertarse en una sociedad cada vez más informatizada, donde son imprescindibles las habilidades de búsqueda, selección y organización de la información con el uso de las tecnologías; ¿cómo transformar una sociedad basada fundamentalmente en las tecnologías, sin conocer las mismas?

Según Ruhadmi Boulet (2010), criterio que se comparte en esta tesis, la correcta utilización de las TIC rompe las barreras de espacios temporales, son herramientas de interacción y comunicación, constituyen potentes vías para la búsqueda, selección y disseminación de información, y para la superación permanente a lo largo de toda la vida. Favorecen además, la construcción de espacios colaborativos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Las TIC pueden utilizarse para apoyar la enseñanza de la Física, como herramientas para promover el diálogo, la discusión, la escritura en colaboración, la resolución de problemas, y al brindar sistemas de apoyo sincrónico y asincrónico para activar el crecimiento cognitivo de los estudiantes.

En México existe una importante tradición en el uso de tecnologías de apoyo a los programas educativos. El Ministerio de Educación de México, propicia la modernización en el proceso de enseñanza aprendizaje incorporando las TIC mediante políticas de alcance nacional. Entre los principales momentos de estas políticas se destacan:

Implementación, desde los 80 del siglo XX, del proyecto denominado Computación Electrónica en la Educación Básica (COEBBA) orientado a utilizar la computadora en el aula y a familiarizar a los profesores en su uso como instrumento didáctico, este proyecto constituye un importante antecedente en el desarrollo de la informática educativa en México.

A partir de 1995, la Secretaría de Educación Pública (SEP) impulsó varios proyectos basados en el uso de medios electrónicos considerándolos un apoyo para la educación presencial y un pilar fundamental en la educación a distancia.

En el 2004 se crea el portal Sepiensa<sup>2</sup>, en cumplimiento de un acuerdo de cooperación regional en políticas de informática educativa.

Otros proyectos basados en el uso de las TIC en el sistema educativo mexicano:

La Red Satelital de Televisión Educativa (Edusat), sistema digital de señal restringida, con cobertura continental.

La Videoteca Nacional Educativa, destinada a integrar los acervos audiovisuales del país para brindar servicios de documentación para profesores y alumnos.

La Red Escolar de Informática Educativa, cuyo propósito ha sido conectar a las escuelas del país a Internet y ofrecer un conjunto de materiales y servicios en línea y en formato multimedia, dirigidos a profesores y alumnos.

Enciclomedia, que constituye una herramienta de apoyo a la labor docente que estimula nuevas prácticas pedagógicas en el aula para el tratamiento de los temas y contenidos de los libros de texto.

Los proyectos de Enseñanza de Física con Tecnología (EFIT) y de Enseñanza de Matemáticas con Tecnología (EMAT).

La Red Escolar, es el programa rector de informática educativa en México. Se constituye como una herramienta de aprendizaje en las escuelas, ampliando los esquemas de participación mediante propuestas para los escolares y variadas alternativas para la actualización de los profesores. Es un sistema computacional de información y comunicación basado en Internet, al servicio de la comunidad escolar que ofrece a profesores y alumnos nuevos ambientes de aprendizaje y recursos pedagógicos orientados al mejoramiento de proceso de enseñanza-aprendizaje. ([www.redescolar.ilce.edu.mx](http://www.redescolar.ilce.edu.mx)).

El programa Red Escolar, juega un importante rol en la reforma educativa que desde mediados del siglo XX se lleva a cabo en la enseñanza media superior,

---

<sup>2</sup> Forma parte de la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE), su dirección electrónica: <http://sepiensa.org.mx>

considerándose una apuesta a la modernización de los procesos de enseñanza aprendizaje de las diferentes asignaturas que se imparten en esta enseñanza.

Dentro del conjunto de medios (televisión, cine y video, telefonía, radio, computadoras) que conforman las TIC, en la presente investigación, se selecciona a las computadoras, como soporte electrónico capaz de integrar dos o más medios de comunicación y a sus aplicaciones informáticas-software, para estudiar las influencias de estos medios en el proceso de enseñanza aprendizaje, haciéndose énfasis en el rol del software educativo, entendiéndose como tal las aplicaciones (programas informáticos), elaborados con fines educativos (servir de apoyo a la enseñanza, el aprendizaje y la administración educacional).

Existen diferentes características de las computadoras que fundamentan el empleo de forma preferencial de estas, en comparación con otros medios de enseñanza, entre las que se destacan:

- Interactividad (cualidad que lo diferencia de los otros medios empleados en la enseñanza).
- Transmitir mayor volumen de información, en menor lapso de tiempo y de forma controlada.
- Amplia velocidad de cálculos, versatilidad y flexibilidad, capacidad de almacenamiento de grandes volúmenes de datos, efectos de animación, videos y sonidos.
- Posibilitar la creación de entornos de aprendizajes colaborativos, situando a los estudiantes como protagonistas de sus autoaprendizajes.

En relación con el empleo de la computadora en la enseñanza el autor Vaquero Sánchez señala: “Hoy prácticamente nadie duda de la potencialidad de la computadora como instrumento favorecedor del aprendizaje. Las discrepancias pueden surgir con respecto al modelo de enseñanza y al papel que en ella deba asumir la computadora. Pero es claro que la enseñanza basada en las TIC ha de transformar la concepción del papel de las instituciones educativas y, en particular, el del profesor”. (Vaquero, 1996, pág. 11).

Al estudiar la influencia del uso de las computadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje se identifica al software educativo como medio de enseñanza y la

computadora, (PC) como soporte del mismo. En la literatura científica se encuentran diferentes definiciones de software educativo: Aplicación informática que puede ser utilizada como medio de enseñanza en el proceso de enseñanza aprendizaje (Coloma, 2008, pág. 21).

La aplicación informática que es creada y utilizada como medio para facilitar los procesos de enseñar y aprender un determinado contenido (Del Toro, 2006, pág. 17). Aplicación informática concebida especialmente como medio, para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje, considerando el software como un medio de enseñanza - aprendizaje clasificado en la categoría de medio interactivo (Labañino C. , 2004, pág. 7).

Estas definiciones tienen en común el carácter de medio de enseñanza de esta aplicación informática.

Por destacar el papel de la intencionalidad educativa en el diseño del software educativo, el autor asume la definición: “software educativo aplicación informática diseñada con una intencionalidad educativa específica para ser utilizada como medio de enseñanza-aprendizaje en un proceso pedagógico” (Rodríguez, 2010, pág. 29).

Por software se define al equipamiento o soporte lógico de una computadora digital, y comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios para la realización de tareas específicas; en contraposición a los componentes físicos del sistema, llamados hardware. Es decir es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.

### **Características esenciales de los software educativos**

- Tienen un propósito educativo.
- Son interactivos.
- Permite adaptabilidad y atención a las diferencias individuales.
- Son multimediales.
- La finalidad educativa, tiene en cuenta la adquisición del conocimiento, el desarrollo de habilidades y la formación de valores.
- La interactividad permite establecer un diálogo educador-ordenador-estudiante para implementar determinados métodos y estrategias de aprendizaje, para

intercambiar información, flexibilidad en secuencia de navegación, brindar o recibir ayudas, responder y recibir respuesta de un ejercicio, entre otras operaciones.

- La adaptabilidad y la atención a las diferencias individuales permite que el usuario se apropie de los contenidos según su ritmo de aprendizaje.
- La multimedialidad permite la integración armónica de diferentes medios como: textos, gráficos, sonidos, videos, imágenes y animaciones.

La siguiente investigación se centra en las características del software educativo curricular o simplemente software curricular y su influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.

Software curricular es una aplicación informática, que se sustenta sobre una bien definida estrategia pedagógica, responde a los objetivos y contenidos de un programa, al proyecto educativo de la sociedad y de la institución en la que se utilice. Resulta un medio muy apropiado para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física, pues puede poner al alcance de todos los alumnos fuentes de información que serían imposibles hacer llegar a todas partes, tales como: textos, gráficas, demostraciones, laboratorios, problemas. Por ello es muy acertado el criterio que plantea: “Cuando estos recursos se combinan a través de la interactividad se crean las posibilidades para el desarrollo de un entorno educativo realmente efectivo y tan centrado en el estudiante que más que llamarlo medio de enseñanza, resultaría más correcto denominarlo medio de aprendizaje” (Álvarez Y. , 2003, pág. 29).

El software curricular propicia el protagonismo del estudiante en su autoaprendizaje, permitiéndole seleccionar el contenido a estudiar para conducir el proceso de aprendizaje y el tiempo que dedique al estudio.

La clase de Física debe brindar el espacio necesario, para que los alumnos expongan los conocimientos obtenidos de las fuentes de información. En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física es importante, desarrollar en los estudiantes habilidades vinculadas con la búsqueda, selección, extracción y procesamiento de la información; planificar actividades donde los alumnos expongan los trabajos realizados en su colectivo, con el objetivo de socializar el conocimiento.



La enseñanza de la Física necesita de software curriculares, para elevar la calidad de la enseñanza significando, entre otros aspectos importantes, la búsqueda constante de nuevos métodos que conduzcan a la eliminación del aprendizaje reproductivo, propiciar la comprensión consciente de fenómenos, leyes, conceptos, desarrollar el pensamiento creador y de habilidades intelectuales y prácticas logrando que los estudiantes dominen el contenido con mayor facilidad.

En la literatura consultada se destacan diferentes clasificaciones de software educativo, el autor coincide con lo señalado por Álvarez Yunieski: "Pueden encontrarse varias clasificaciones, una de las más utilizadas es la siguiente: Tutoriales, Entrenadores, Repasadores, Evaluadores, Simuladores, Libros electrónicos y Juegos Instructivos, entre otros" (Álvarez Y. , 2003, pág. 27).

- Tutoriales: Software que trata de imitar la acción del maestro que imparte un contenido nuevo. Generalmente están organizados estructuralmente en tres módulos:  
Un módulo principal o "Maestro" donde se encuentra algoritmizada la estrategia pedagógica a seguir para impartir la materia en cuestión.  
Base de datos de la que el módulo maestro puede extraer con facilidad la información que necesite en cada momento.  
Interfaz con el usuario, en este caso con el alumno, que permita una comunicación eficaz y sencilla.
- Entrenadores: Software diseñado con el propósito de desarrollar una determinada habilidad intelectual, manual o motora en el estudiante profundizando en las dos fases finales del aprendizaje: aplicación y retroalimentación. Se parte de que los estudiantes cuentan con los conceptos y destrezas que van a practicar.
- Repasadores: Software diseñado con el propósito de desarrollar una determinada habilidad intelectual en el estudiante que lo emplea. En algunas clasificaciones estos software se incluyen dentro del grupo de los entrenadores.
- Evaluadores: Software diseñado con el propósito de medir el nivel de los conocimientos que posee un estudiante sobre una determinada materia. Para

ello debe contar con una base de preguntas que pueden ser aplicadas de acuerdo a un guion establecido directamente por el profesor o seleccionadas aleatoriamente por el módulo maestro de acuerdo a una determinada estrategia preestablecida por su diseñador.

- Simuladores: Diseñado con el propósito de simular en tiempo real o convenientemente controlado, la ocurrencia de determinados procesos o fenómenos que sean objeto de estudio de una determinada asignatura. Útiles para la representación de procesos o experimentos que por lo costoso, peligroso o por la duración de los mismos, no es económico o aconsejable realizarlos en la escuela.
- Libro Electrónico: Software diseñado con el propósito de brindar información sobre un determinado contenido, dejando a la libre determinación del usuario la selección del tema sobre el que se va a informar y el orden en que abordará los diferentes temas. Semejante a un libro de texto impreso en papel pero con un nivel mayor de interactividad.
- Juegos Educativos: Software diseñado con el propósito de despertar mediante el juego la motivación para la asimilación del contenido instructivo, enmascarado en mayor o menor medida dentro del mismo. Un juego didáctico puede responder al esquema de un entrenador, un evaluador o cualquiera otro de los anteriormente expuestos.
- De tipo Algorítmico: Software diseñado en el que predomina el aprendizaje por transmisión de conocimientos. Se encuentran: Tutoriales, Entrenadores, Evaluadores, Libro Electrónico, Enciclopedia, Sitio Web, Video o Diaporama.
- De tipo Heurístico: Software diseñado con el propósito que el estudiante descubra el conocimiento interactuando con el ambiente de aprendizaje que le permite llegar a él. Se encuentran: Juegos, Simuladores, Sistemas Expertos, Sistemas Tutoriales Inteligentes.

En la tesis se asume como clasificación de software educativo la citada por Yuniesky Álvarez (2003) fundamentada en el rol que juega el profesor o el estudiante en una determinada situación del proceso de enseñanza aprendizaje: medios de enseñanza activos, medios de enseñanza pasivos, medios de enseñanza de acción indirecta.

Los medios de enseñanza activos, incluye a todos aquellos medios diseñados para intentar sustituir al profesor y dirigir el proceso docente que tendrá un marcado carácter autodidacta. En este grupo se encuentran los: tutoriales, entrenadores, repasadores, evaluadores.

Los medios de enseñanza pasivos, son aquellos medios que se desarrollan para ser empleados en una actividad docente conducida por el profesor, no pretendiendo sustituirlo. Se asemejan en este propósito a los medios de enseñanza tradicionales. En este grupo se encuentran los: libros electrónicos, simuladores.

Los medios de enseñanza de acción indirecta, son aquellos medios que el alumno emplea sin el propósito consciente de aprender algo con ellos, pero que por sus características ejercen sutilmente su acción didáctica. En este grupo se encuentran los juegos instructivos.

En el diseño de un software curricular que permita el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física deben combinarse diferentes tipologías de software educativos, teniendo en cuenta los elementos tecnológicos del proceso de producción del software, las características didácticas del medio y los objetivos del programa de la asignatura.

El empleo del software curricular en el proceso de enseñanza aprendizaje:

- Permite la interactividad con los alumnos retroalimentándolos y evaluando lo aprendido, a través del software se puede demostrar el problema como tal.
- Facilita las representaciones animadas.
- Influye en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación. Permite simular procesos complejos.
- Reduce el tiempo que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al alumno en el trabajo con los medios computarizados.

- Facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias.

La calidad del software curricular puede expresarse por la idoneidad o aptitud para su uso y por la medida de satisfacción de sus necesidades. La calidad del proceso de enseñanza aprendizaje se alcanza cuando se satisfacen las expectativas del estudiante, del profesor, de la familia, en fin de la sociedad.

Los software curriculares que se diseñan para el proceso de enseñanza de la Física contribuyen a elevar su calidad y a una mejor atención al tratamiento de las diferencias individuales, sobre la base de una adecuada proyección de la estrategia pedagógica a seguir tanto en el proceso de implementación como en su explotación, constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre de hoy.

### **1.3.- Fundamentación teórico – metodológica para la concepción de un guion de un software para el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física**

El empleo del software educativo y en particular el curricular es, a criterio del autor, una de las potencialidades que brindan las tecnologías de la información y la comunicación al proceso de enseñanza aprendizaje. Estas aplicaciones establecen una mediación pedagógica, que permite el aprendizaje y la interacción constante con disímiles fuentes de conocimientos.

Para elaborar un software curricular se debe diseñar un guion que articule la tecnología, la pedagogía y el contenido de una materia en un documento que se convierta en la guía principal de su elaboración.

Un guion es una historia contada en imágenes e implica, por tanto, la narración y planificación ordenada de la historia que se desarrollará en el producto audiovisual. Se plantea de forma escrita y contiene las imágenes en potencia y la expresión de la totalidad de la idea, así como las situaciones pormenorizadas, los personajes y los detalles ambientales. El lenguaje que se ha de emplear ha de ser visual y sonoro, no literario. (Ecured).

Existen diferentes criterios sobre los principios que deben regir el diseño de un guion, al respecto Bauzá Guillém destaca los siguientes:

Principio de necesidad: debe resolver un problema cuya solución requiera de un diseño audiovisual. Es decir, el producto debe servir para algo (se debe justificar la existencia del audiovisual) y ser multimedia (se debe justificar que esta forma de comunicación es la más adecuada).

Principio de atención: El objetivo del producto es mantener la atención de forma continua del usuario, con este fin es necesario que la información sea relevante y bien organizada.

Principio de economía: Tiene cinco vertientes: Economía de tiempo, evita secuencias demasiado largas. Economía de espacio, debe ser rentabilizado al máximo el espacio donde se ubica la imagen. Economía conceptual, los textos que acompañan a las imágenes no deben sobre-informar al receptor. Economía de lenguaje, evitar incluir todas las frases pensadas. Economía de espera, evitar pausas, interrupciones bruscas del ritmo de narración.

Principio de múltiple entrada (o multicanal): Todo mensaje incluido en un audiovisual es asimilado por el usuario en diferentes canales (Bauzá Bou, 1997, pág. 15).

Un guion multimedia es un documento que estructura todas las pantallas de una aplicación informática multimedia diseñada para ejecutarse en una plataforma web, en un teléfono móvil o localmente en un ordenador. Su formato se basa en imágenes, similar a un storyboard cinematográfico, pero sumando a las imágenes la descripción de las funcionalidades de la aplicación. El conjunto de pantallas o imágenes conforman lo que se conoce como árbol de navegación, que no es otra cosa que la estructura general de la aplicación y los posibles caminos que el usuario podría tomar a través de la interacción con su interfaz gráfica.

El autor asume como guion del software curricular a la especificación detallada y total de todo el proceso de diseño y elaboración de un producto didáctico. El guion abarca desde los aspectos estructurales y funcionales hasta los formales y estéticos, con un nivel de detalles. Debe contemplar además una estrategia pedagógica dinámica – comunicativa, en su diseño debe tenerse en cuenta una secuencia lógica de los contenidos y las ideas.

En la educación cubana se han trabajado dos tipos de guiones: el desarrollo por escenas, donde se concibe en pantallas la estructura del software una vez implementado y mediante las llamadas cartas tecnológicas... el tipo de desarrollo por escenas, en su estructura se concebían pantalla a pantalla cómo quedaría el software educativo una vez implementado; a partir del 2000, en el que se diseñan los hiperentornos de enseñanza aprendizaje con una concepción curricular amplia, los guiones se elaboraban con un carácter técnico, a través de la llamada carta tecnológica, brindando información detallada para los programadores, diseñadores y audiovisuales, mediante plantillas preestablecidas (Cervantes Montero, 2009, pág. 5).

La claridad de las instrucciones de un guion garantiza una mayor calidad y rapidez en la elaboración del software. Debe caracterizarse por su intencionalidad pedagógica respondiendo a las exigencias del programa de la asignatura.

En el guion se diseña entre otros aspectos los distintos elementos multimediales e interactivos que se elaborarán, destacándose los recursos multimediales, los recursos interactivos y los recursos estructurales.

- Recursos multimediales. La información presentada a partir de cualquiera de los siguientes formatos digitales o sus combinaciones: video digital, diaporama, sonido digital, animaciones e imagen fija.
- Recursos Interactivos. Promueven una comunicación entre el usuario y la máquina, más allá de un simple clic u opresión de una tecla o entre usuarios con mediación de la máquina. Ejemplos: simuladores, animaciones interactivas, secuencias interactivas y ludos.
- Recursos estructurales. Contribuyen esencialmente a la estructuración didáctica de la información. Ejemplos: saber más, medita un instante, sabías qué, elemento histórico, tarea itinerante, teoremas, ley, definición, problemas resueltos, aplicación práctica, palabras claves, recuerde que. Es una clasificación operacional sustentada en la función más inminente o relevante que cumple el recurso, en el marco de su diversidad funcional. De hecho un recurso estructurador puede contener recursos multimedia y un recurso multimedia puede tributar de manera directa a la estructuración

de un contenido. Como tendencia y siempre que sea pertinente, deberán preponderar las animaciones interactivas, las simulaciones y secuencias interactivas para auspiciar aprendizajes reflexivos y por descubrimiento.

Los recursos multimedia (multimediales) y los recursos interactivos deben ser autocontenidos, o sea por si solos explican los contenidos sin necesidad de texto, y son adaptables a los objetivos didácticos del guion, aunque debe señalarse que no se enmarcan en determinado objetivo, ya que un mismo recurso puede ser utilizado en diferentes momentos, con diversas intenciones.

Ejemplo: Una imagen puede ser utilizada para mostrar un objeto de la realidad: una antena de radio y esa misma imagen en otro contexto puede servir para ilustrar un problema que se resuelve con la ayuda de la trigonometría o para calcular la distancia focal de la cámara que tomó el objeto en un determinado problema físico.

Existen varias tendencias en cuanto a la integración de los recursos en el guion de un software:

- Los recursos utilizados sirven solo de ilustración del contenido que se desarrolla en textos, pudiéndose enlazar con otros documentos, en ellos no se utiliza todo el potencial informático acorde al desarrollo de las nuevas tecnologías.
- El contenido se estructura con un balance entre el texto, hipertexto y recursos que permiten una mayor interactividad usuario- máquina, propiciando una enseñanza propia de ambientes colaborativos, y de un aprendizaje significativo por descubrimiento. Esta es la tendencia que se utilizará en la confección del software curricular objeto de esta investigación.
- Una tercera variante, es la hiperbolización de la anterior, donde el contenido se centra en los recursos y el texto es un apoyo al desarrollo del contenido, aunque desde el punto de vista de la enseñanza de la ciencia, no siempre es posible y a veces entendible por muchos usuarios.

Aspectos a tener en cuenta en la concepción del guion curricular para el perfeccionamiento del proceso enseñanza de la Física, en la enseñanza media superior de México:

- Se elaborará con carácter técnico, aunque las cartas tecnológicas o las plantillas se discutirán previamente con el guionista y se realizarán los ajustes necesarios.
- Estructura modular que se relaciona directamente con los componentes del contenido de la enseñanza y medios audiovisuales, representados por los recursos multimedia que se propone.
- Soportado en la Web
- El guion será curricular, por lo que debe abarcar el currículo de Física I, conteniendo enlaces a sitios con bibliografía actualizada.

Un buen guion debe tener un balance de los recursos multimedias e interactivos, de forma tal, que no exista un exceso de texto que ocasione la pérdida de interés por parte del usuario, ni una saturación de recursos que pierda el hilo conductor del contenido y que en ocasiones retarda el tiempo de respuesta del sistema. Debe establecerse una relación dialéctica entre tipo de recurso, intención pedagógica y etapas del proceso.



## **CAPÍTULO II.- PROPUESTA DE GUIÓN PARA EL SOFTWARE SUSTANCIA Y CAMPO DE LA COLECCIÓN FUTURO COMO CONTRIBUCIÓN AL PERFECCIONAMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL BACHILLERATO MEXICANO**

En este capítulo se presenta una caracterización del empleo de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física en México y de acuerdo a esta situación particular, a las demandas realizadas por los aplicadores y a los sustentos teóricos expuestos en el capítulo I, se elabora una propuesta de guion para un software curricular en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el Bachillerato mexicano. El capítulo cierra con la aplicación de técnicas para validar el resultado obtenido.

### **2.1. Caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física en México. El empleo de las tecnologías.**

El Bachillerato General o la Enseñanza Media Superior (EMS) en México está conformado por diferentes instituciones federales, estatales y autónomas que ofertan diversas modalidades educativas escolarizadas, no escolarizadas y mixtas, mediante las cuales los jóvenes pueden obtener títulos de Bachiller. Cada una de estas modalidades educativas, tienen su propio plan de estudios y objetivos curriculares, por lo que el tránsito de los estudiantes entre los distintos subsistemas o modalidades es complejo, cuestión que incide en el alto índice de deserción escolar. Dentro de este complejo y heterogéneo escenario educativo, el subsistema Bachillerato General de la Dirección General del Bachillerato (DGB), adjunto a la Secretaría de Educación Popular (SEP) se traza como objetivos: la formación de conocimientos y habilidades en los jóvenes, que les permitan desarrollarse, de manera satisfactoria, en sus estudios superiores o en el trabajo y, de manera más general, en la vida.

El currículo del Bachillerato General está estructurado en tres componentes: básico, propedéutico y formación para el trabajo y por enfoques de enseñanza centrados en el aprendizaje.

El componente básico del currículo del Bachillerato General se refiere al conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes mínimos que todo estudiante del subsistema

debe adquirir, priorizándose aspectos como el uso de las tecnologías de la información y comunicación y el desarrollo de capacidades para generar aprendizajes a lo largo de la vida. Todos los planteles que imparten el Bachillerato General ofrecen la misma formación básica que consiste en 31 asignaturas.

El componente propedéutico profundiza aspectos de la formación básica en cuatro grupos: químico-biológico, físico-matemático, económico-administrativo y humanidades-ciencias sociales. Los estudiantes tienen la opción de elegir uno de estos grupos.

Por su parte, el componente de formación para el trabajo, se organiza en módulos enfocados en la Educación Basada en Normas de Competencia Laboral. Los estudiantes cursan un total de cuatro módulos, a partir de su tercer semestre. Los módulos son autocontenidos y no necesariamente deben ser cursados en secuencia. Los estudiantes que lo deseen pueden obtener certificados de las competencias que adquieran en estos módulos (SEP, 2005).

Teniendo en cuenta que a partir del curso 2010 - 2011, el crecimiento más notable en la matrícula del Sistema Educativo mexicano se localiza en la EMS y que el mayor porcentaje de deserción escolar se centra en sectores de bajos ingresos, el Bachillerato General se enfrenta a retos fundamentales como son: la ampliación de la cobertura, la búsqueda de la equidad y el mejoramiento de la calidad de los procesos educativos.

El mejoramiento de la calidad de los procesos educativos contempla aspectos relevantes como:

- La solidez en la formación ética y cívica, así como en el dominio de los conocimientos y habilidades que requerirán los jóvenes en su vida adulta
- La pertinencia del subsistema para la inserción en la sociedad, reflejado en estudios que profundizan en las disciplinas del conocimiento y en otras en aspectos relacionados al trabajo y a la vida práctica.
- La preparación de los claustros de profesores.

El claustro de profesores está compuesto en su mayoría por ingenieros, licenciados en enseñanza primaria o secundaria y otros especialistas de perfiles no pedagógicos.

Se sustenta como reto definir el perfil que deben tener los profesores que conducen el proceso educativo en el Bachillerato mexicano, la creación de mecanismos para su actualización, destacando la necesidad de formar docentes especialistas en Bachillerato, con el propósito de que sean capaces de conducir un eficiente y desarrollador proceso de enseñanza aprendizaje.

El proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura Física, en el Bachillerato General es dirigido fundamentalmente por ingenieros y egresados de la carrera de Física, que como se señala en el artículo La Física en México, nunca recibieron el entrenamiento necesario para asumir esta tarea (UNAM, 2005).

Existe la aspiración, recogida en los documentos normativos y programas del Bachillerato General, de desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje desde concepciones pedagógicas centradas en los estudiantes, sin embargo, autores como Ruiz, Juan C. (2005, 2008, 2012); (Elizondo, M. 2011), (Ruiz & Álvarez, 2010) (López, Á. 2006) señalan que el modelo tradicional es el que prima en la enseñanza aprendizaje de la Física en la EMS de México.

La enseñanza de la Física en México en el nivel de Bachillerato, como en muchos otros países, puede ser tipificada como tradicional, está centrada en la transmisión de contenidos y supone la comprensión de los conceptos físicos por parte de los estudiantes; una suposición basada, principalmente, en la lógica de los contenidos objetivados en los programas de estudio, esta forma de enseñanza permea ampliamente la práctica docente, a pesar de las intenciones declaradas por los profesores de promover otras concepciones de aprendizaje (López, 2006, pág. 26).

Otras características del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el contexto del Bachillerato mexicano, según autores mencionados:

- La concepción de enseñanza- aprendizaje se limita al espacio de la escuela.
- La enseñanza privilegia lo cognitivo, lo intelectual en detrimento de lo afectivo emocional, lo vivencial, lo ético y el saber convivir y el ser.
- El aprendizaje se realiza generalmente de manera individual desaprovechándose las potencialidades de grupo.

- El aprendizaje se identifica con la adquisición de conocimientos, hábitos, habilidades y actitudes para adaptación del medio no para transformar el mismo.
- No se asocia la enseñanza – aprendizaje en el marco de una materia docente con el desarrollo de la capacidad de aprender a crecer.
- Uso poco sistemático de los medios de enseñanzas, particularmente los vinculados a las TIC.

El Bachillerato General cuenta con una matrícula de cerca de 90 mil estudiantes (SEPM, 2008), cuyas edades oscilan entre 16 y 18 años, por lo que el ingreso a la EMS coincide, con la etapa de desarrollo psicológico por la que el alumno transita de la adolescencia a la juventud. El diseño de los planes de estudio, la flexibilidad de los programas de las diferentes asignaturas que corresponden al currículo del Bachillerato General se ajustan al desarrollo psicosocial y cognitivo de esta etapa de tránsito.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Juventud 2005, este es el rango de edad en el que tienen lugar decisiones fundamentales que definen las trayectorias de vida de los jóvenes.

Como promedio, los jóvenes de México tienen su primer trabajo a los 16.4 años, salen de casa de sus padres por primera vez a los 18.7 años, tienen su primera relación sexual a los 17.5 años. Este tipo de eventos revelan que se trata de una etapa determinante en la vida y en el desarrollo personal. Todo ello reclama una atención especial hacia los estudiantes, la cual debe comprender diversos sentidos. Habría que agregar que los 18 años es la edad en la que los jóvenes adquieren la mayoría de edad y con ello los derechos y obligaciones que otorga la ciudadanía plena. Por ello, en este nivel se deben fortalecer las bases para la toma de decisiones informada y responsable (Instituto Nacional de la Juventud, 2006, págs. 12-13).

En el material “Características de la Juventud” divulgado por el Departamento de Apoyo al Estudiante de la Universidad Autónoma de México se señalan como regularidades de esta etapa en la esfera cognitiva:

La capacidad de adquirir y utilizar conocimientos llega a su máxima eficiencia: capacidad de razonar mediante hipótesis. (...) Puede distanciarse de los objetos reales y reflexionar, desarrolla la capacidad de adquirir y utilizar conocimientos. Puede comprender el mundo físico y las relaciones que se den en él. (...) Es la edad de los proyectos y acciones audaces y creativas, aumenta su preocupación social y dirige su energía a la participación en grupos. (UNAM, 2009, págs. 15-19)

La asignatura Física que se imparte en el Bachillerato General mexicano, tiene potencialidades para el desarrollo de la comunicación de los estudiantes, el trabajo con las tecnologías, el diseño de proyectos que involucre el trabajo individual y grupal, la formulación de hipótesis y procedimientos para la constatación y validez de las mismas, la vinculación de los contenidos teóricos con la vida cotidiana, de forma tal que lo aprendido adquiera pertinencia y significatividad para los estudiantes.

Estas potencialidades, conjuntamente con las características psico-cognitivas que identifican a la juventud deben tenerse en cuenta para elaborar el guion, de forma tal, que estructure de manera flexible los contenidos, utilizando conocimientos actuales y pertinentes, dejando al estudiante la posibilidad de elegir diferentes itinerarios de aprendizajes.

Para dar respuesta a su encargo social, el Bachillerato General mexicano cuenta con una tecnología, que aunque, no está distribuida uniformemente por todos los planteles, garantiza la existencia de un laboratorio de computación con más de 10 ordenadores por plantel, además de otros medios como cañón electrónico, televisores, retroproyectores, reproductores de video, estos últimos ya en franco desuso.

La CEPAL sitúa la incorporación de las TIC a la educación en México en la etapa de integración:

En esta etapa las escuelas tienen laboratorios de computación, principalmente computadores conectados en red y con acceso a Internet para estudiantes, profesores y administrativos. En el proceso de enseñanza/aprendizaje las TIC son usadas como una herramienta en vez de como una oferta de contenido curricular. Los profesores usan las TIC y varios programas educativos con naturalidad y rutinariamente en las materias. Por su parte, los estudiantes utilizan las TIC tanto en actividades de aula como en la realización de tareas (CEPAL, 2006, pág. 46).

Con el propósito de conocer criterios sobre las vías del perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura Física en los centros pertenecientes al Bachillerato General mexicano, el empleo de las TIC en las clases y qué tipología de software educativo sería la más conveniente para utilizar en el contexto escolar se emplearon métodos del nivel empírico tales como análisis de documentos normativos del Bachillerato General mexicano, entrevistas a dirigentes y coordinadores metodológicos mexicanos del proyecto Futuro – México, la observación a clases encuestas a profesores y estudiantes.

En el análisis de documentos normativos del Bachillerato General mexicano se revisaron, entre otros documentos, los programas de estudio Física I y Física II, donde se pudieron encontrar sugerencias para la introducción en las clases de aplicaciones informáticas, principalmente en la búsqueda de información y en la entrega digital de diferentes evidencias de aprendizaje, además se decreta la obligatoriedad del uso de las tecnologías en el proceso enseñanza aprendizaje y se responsabiliza al profesor con la tarea de la búsqueda, introducción y asesoramiento de software educativo que puedan emplearse en las clases de Física.

La Enseñanza Media Superior (EMS) en México, está estructurada en diferentes subsistemas y modelos que responden a proyectos educativos con objetivos y estructuras curriculares propias.

Con el objetivo de crear un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad, la Subsecretaría de Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública de México impulsa la Reforma Integral de la EMS (RIEMS) basada en tres principios básicos (SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, DIRECCIÓN GENERAL DE BACHILLERATO, 2011):

- Reconocimiento universal de todas las modalidades y subsistemas del bachillerato.
- Pertinencia y relevancia de los planes de estudios.
- Tránsito entre subsistemas y escuelas.

Ante la imposibilidad de conformar un macro índice de contenidos, que se ajustara de forma uniforme a los distintos programas de la asignatura Física que se imparte en el Bachillerato mexicano en todas sus modalidades, se decidió en la primera

etapa del proyecto enfocar el trabajo de la elaboración del software educativo para el subsistema Bachillerato General de la Dirección General del Bachillerato (DGB), adjunto a la Secretaría de Educación Popular (SEP).

Entre las razones que avalaron esta selección se destacan:

- La incorporación de los principios básicos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior en los planes de estudios de la DGB a partir del Ciclo Escolar 2009-2010.
- La exigencia de este subsistema con respecto al uso de las tecnologías de la información y comunicación en la esfera educativa y al empleo de las mismas de forma prioritaria en el proceso de enseñanza aprendizaje de las diferentes asignaturas.
- La orientación hacia nuevos enfoques de enseñanza centrados en el aprendizaje.

La asignatura Física I pertenece al campo disciplinar de las ciencias experimentales del componente básico del Plan de Estudios de la DGB. Su programa se fundamenta en el Marco Curricular Común (uno de los ejes de la RIEMS), que compartirán todas las instituciones de bachillerato, basado en desempeños terminales, el enfoque educativo sustentado en el desarrollo de competencias, la flexibilidad y los componentes comunes del currículum.

Dentro de las competencias a desarrollar, están las genéricas; que son aquellas que se desarrollarán de manera transversal en todas las asignaturas del mapa curricular y permiten al estudiante comprender su mundo e influir en él, las competencias disciplinares básicas refieren los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen en diferentes contextos, las competencias disciplinares extendidas implican los niveles de complejidad deseables para quienes opten por una determinada trayectoria académica, las competencias profesionales preparan al estudiante para desempeñarse en su vida con mayores posibilidades de éxito (SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, DIRECCIÓN GENERAL DE BACHILLERATO, 2011).

Por definición de competencia la DGB asume “la capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones con buen juicio, a su debido

tiempo, para definir y solucionar verdaderos problemas” (SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, DIRECCIÓN GENERAL DE BACHILLERATO, 2011).

El autor de la investigación no comparte el concepto de competencias, por considerarlo una extrapolación innecesaria al ámbito educativo de un término cuya génesis se remonta al mundo empresarial, y en su lugar da preferencia al concepto de habilidad.

El programa de Física I, está conformado por cuatro bloques:

Bloque I: Reconoces el lenguaje técnico básico de la Física.

Bloque II: Identificas diferencias entre distintos tipos de movimiento.

Bloque III: Comprendes el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de Newton.

Bloque IV: Relacionas el Trabajo con la Energía.

En el bloque I, el docente promueve en el alumnado desempeños que le permiten analizar la terminología usada en la Física, en consecuencia, es necesario reconocer el manejo del método científico, así como de los diferentes tipos de magnitudes y su naturaleza de la medición, condición indispensable para poder comprender el manejo de las herramientas matemáticas y de los diferentes instrumentos de medición. Finalmente se abordará el manejo de vectores, como una herramienta básica para poder entender conceptos relacionados con la fuerza y de movimiento de un cuerpo material.

En el bloque II, el docente promueve en el alumnado desempeños que le permiten emplear y aplicar la importancia de la cinemática, en el contexto natural y su relación con la aplicación y naturaleza de las fuerzas involucradas las cuales generan el movimiento de los cuerpos, haciendo énfasis en la comprobación experimental de los diferentes tipos de movimiento.

En el Bloque III, el docente promueve en el alumnado desempeños que le permiten reconocer la influencia de los diferentes principios, teorías o leyes relacionadas con la dinámica, haciendo énfasis en temas como las leyes de la Dinámica, de la Gravitación Universal de Newton y de Kepler.

Finalmente en el Bloque IV, el docente promueve en el alumnado desempeños que le permiten reconocer y argumentar sobre lo que es y no es común. Por otro lado, la



significación precisa estará fundamentada en conceptos como fuerza, movimiento y desplazamiento de objetos, así como de la implicación de las energías que están implícitos en dicho fenómeno.

En la presentación de cada Bloque se señalan los desempeños de los estudiantes al concluir el bloque, los objetos de aprendizajes, las competencias, actividades de enseñanza, actividades de aprendizaje, instrumentos de evaluación, rol del docente, materiales didácticos y fuentes de consulta.

Es de señalar que en todos los bloques del programa Física I se orienta utilizar como materiales didácticos: programas computacionales, software educativo, documentos informáticos, libros digitales.

En la búsqueda realizada por el autor en diferentes fuentes, no se reportó la existencia de un software educativo de carácter curricular que cumpliera en su totalidad las exigencias del programa Física I, aunque se encuentran en la red numerosas aplicaciones y recursos que pueden ser utilizados en temáticas específicas dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.

La función del profesor de Física, según el nuevo enfoque educativo centrado en el estudiante, consiste en facilitar y ayudar a quien aprende, propiciando dentro del proceso enseñanza aprendizaje de la Física: la construcción del conocimiento, terminología, el uso y manejo del método científico como metodología para la solución de problemas que se presenten en nuestro entorno inmediato. La creatividad y la imaginación para generar cambios cognitivos en el uso y manejo de las magnitudes, así como la naturaleza e importancia de las mediciones en el contexto de nuestro medio ambiente. Finalmente debe promover el respeto a la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales de los estudiantes así como fomentar la lectura, la expresión escrita y oral, el pensamiento crítico y creativo durante todo el proceso de enseñanza – aprendizaje (SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, DIRECCIÓN GENERAL DE BACHILLERATO, 2011).

Se entrevistó de forma grupal al director del proyecto conjuntamente con los cuatro metodólogos mexicanos coordinadores de las diferentes asignaturas componentes de la colección Futuro México, la líder informática y tres especialistas del departamento de superación y capacitación al personal docente, por lo que la

muestra estaba compuesta por nueve personas. Esta entrevista se hizo con el objetivo de conocer la caracterización del contexto educativo donde se aplicaría el producto, recoger la valoración de directores de escuelas sobre el impacto de la introducción del software educativo, en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje y la preparación de los profesores para asumir el reto. Se constató:

- Los centros están aplicando los acuerdos de la Reforma Integral, por lo que se orientan los aprendizajes centrados en el estudiante.
- En algunas asignaturas no existe una bibliografía en correspondencia con las nuevas exigencias de los programas.
- Insuficiencias en la preparación metodológica de los profesores que imparten las asignaturas en los distintos centros.
- Existe interés por parte de los directores de introducir los software educativos de la colección en el proceso enseñanza aprendizaje de las diferentes asignaturas que componen el plan de estudio del Bachillerato General.
- En un gran porcentaje de los centros no existen ordenadores en los salones de clases, y en los que existen, están en propiedad del profesor. Aunque en todos los planteles hay un laboratorio de Informática.
- El empleo de las tecnologías es desigual en las diferentes materias y depende en gran medida de la creatividad de los profesores.

Se aplicó una encuesta a nueve profesores de diferentes distritos y fueron también encuestados 21 estudiantes. La exploración se realizó sobre la base de tres dimensiones: Las TIC que existen en las escuelas, Empleo de las TIC, Lo afectivo y volitivo en el empleo de las TIC.

Los profesores destacan que la principal fuente de acceso a los medios y recursos tecnológicos (computadora, internet) es desde el hogar. En las escuelas los recursos tecnológicos disponibles para el desempeño docente son: TV, Video, Internet, Software en línea y de escritorio (fundamentalmente enciclopedias digitales), pizarrón electrónico, proyector de diapositivas, cámara de video.

Solo cuatro de los profesores encuestados (el 44%) afirman que sus salones de aula cuentan con computadoras, aunque en todos los casos los profesores manifestaron

que previa coordinación pueden laborar en el laboratorio de Informática o pedir una computadora para utilizar en las clases.

Un poco más de la mitad (seis profesores para un 66,6%) de los encuestados manifiesta el uso diario de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, el resto (tres profesores que representan el 33,3%) las utilizan ocasionalmente.

Los encuestados manifiestan dominio del paquete Ofimático. Las presentaciones multimediales (Power Point) son las aplicaciones más empleadas en clases como refieren el 77% de los profesores.

La navegación por internet se realiza fundamentalmente para la búsqueda de información y para el uso del correo electrónico (100% de los encuestados), en lo referente a otras herramientas Web, que pueden tener útiles aplicaciones en el contexto educativo como: los Blog, Foros, Webquest son utilizados por dos profesores (22%).

El 77% (siete profesores), en las clases de Física utilizan software educativo fundamentalmente como aplicaciones de escritorio, no se registra el empleo de un software educativo curricular.

Según el criterio de seis encuestados, (66%) las tecnologías permiten que los estudiantes accedan a un volumen grande de conocimientos actualizados de manera rápida y por un canal de comunicación más cercano a sus contextos de actuación.

En cuanto a la calidad del aprendizaje, con el empleo de las TIC, siete profesores señalaron una mayor solidez y profundidad de los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

Se constató que siete profesores utilizan las TIC, algunas veces para la consolidación de contenidos ya abordados, uno en función de la evaluación en la clase, tres para el desarrollo de habilidades, cinco para la presentación de nuevos contenidos y cuatro para estimular el trabajo colaborativo.

Los profesores coinciden con el criterio que las tecnologías y particularmente el empleo de software educativo en las clases, constituyen una vía para perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje, considerando necesario elevar la disponibilidad de estos recursos y una capacitación metodológica, que permita ampliar el empleo de estas tecnologías, como herramientas didácticas, en el contexto educativo.

Por su parte, los estudiantes destacan que la principal fuente de acceso a los medios y recursos tecnológicos (computadora, internet) es desde el hogar (17 estudiantes para un 85%), cuatro estudiantes (15%) manifestaron que solo tienen acceso a Internet en la escuela.

Los estudiantes manifiestan un dominio de las aplicaciones informáticas superior a la reflejada por los profesores, además del paquete ofimático 16 jóvenes manejan programas para la edición de imágenes, audio y videos, 12 utilizan aplicaciones Web (blogger, WordPress, e-blogs). Internet es utilizada fundamentalmente para la comunicación a través del Skype y mensajería electrónica, búsqueda de información y con fines lúdicos.

El 100% de los estudiantes encuestados coinciden en afirmar que las computadoras, conjuntamente con los software educativos, les ayuda a tener conocimientos más sólidos, estimula al trabajo en grupos y consideran que es una forma divertida de aprender.

Se observaron dos clases de Física I constatándose que los profesores, para el aseguramiento del nivel de partida de la clase, utilizan los TV y las computadoras para visionar documentales impactantes vinculados al contenido a estudiar. El contenido es mostrado, mediante dispositivos multimedias, no interactuando el estudiante con este recurso informático. Como estudio independiente se orienta realizar búsquedas en Internet y la entrega de los trabajos en formato digital. Es del criterio del autor que a pesar de la presencia de la tecnología en estas clases no se rebasa los marcos de la enseñanza tradicional ya que la significatividad de los contenidos no alcanza los niveles esperados, no se aprovecha las opciones del trabajo colaborativo, comprobándose escaso dominio de la didáctica del empleo de las TIC y del software educativo.

Como se aprecia, en la muestra con la que se interactuó existe una postura favorable para la inclusión y el empleo sistemático de un software curricular para la enseñanza de la Física en el Bachillerato mexicano, pues los estudiantes especialmente, muestran una particular inclinación hacia el empleo de recursos tecnológicos, lo cual puede favorecer el perfeccionamiento de la docencia en la disciplina antes mencionada.

## **2.2. Concepción y estructura del guion del software “Sustancia y Campo” como contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el Bachillerato en México**

Para la elaboración del guion del software curricular Sustancia y Campo de la colección Futuro México se tuvieron en consideración las características generales que debe reunir el guion de un software curricular, así como las exigencias señaladas por la parte mexicana en cuanto al diseño didáctico y características del producto solicitado.

La estructura de los software integrantes de la colección Futuro México, así como sus fundamentos didácticos metodológicos, fue propuesta por el departamento metodológico de la Dirección de Tecnología Educativa del MINED, enriquecida con las opiniones de los profesores guionistas de las distintas asignaturas componentes de la colección y aprobada por la contraparte mexicana.

Futuro, busca que los estudiantes aprendan, que el proceso constructivo interno que realizan relacionando sus conocimientos previos con la información nueva sea para toda la vida. Por ello el software Futuro propone en sí mismo a la vez que acompaña a los maestros del aula en la coordinación de actividades con sentido de la vida cotidiana y promueve la interacción con y entre los alumnos antes, durante y posterior a la actividad y los lleva a procesos de reflexión más profundos (Dirección de Informática Educativa. MINED, 2014, pág. 3).

La dialéctica materialista orienta como enfoque todas las fases de la investigación y constituye un fundamento teórico – metodológico esencial en la elaboración del guion. En este orden es importante que el contenido y las formas de trabajo que se asuman respondan a un enfoque de sistema. Se evidencia la unidad material del mundo, la cual debe ser vista en toda su diversidad y expresión sistémica. El mundo físico es un objeto totalmente cognoscible y se llega a esto con una intencionalidad y aplicación de una metodología del conocimiento y recorriendo la lógica del conocimiento desde una etapa empírica, hasta completar visiones racionales de los fenómenos y sus relaciones.

La secuenciación de los contenidos y los métodos de trabajo para su estudio y conocimiento se deben hacer corresponder con el desarrollo psíquico de los

estudiantes, el desarrollo de sus intereses y motivaciones, para contribuir a elevar el interés por la asignatura. Premisa fundamental es la selección de contenidos significativos y de habilidades propias de la asignatura que les permitan una rápida inserción en el contexto laboral y social. El software debe asumirse como mediador del conocimiento estimula tanto el trabajo individual como el colaborativo en formas grupales, se debe explotar la interactividad a partir de los recursos multimediales, esto contribuye a que el estudiante eleve su papel activo en la construcción de su propio conocimiento y se transite a formas totalmente autodidactas.

La Colección Futuro configura un proyecto didáctico-pedagógico que atiende en primera instancia a los desempeños planteados en los programas de estudio; ello implica que contenidos y tareas/actividades se encaminen en todo momento a esa misión; las competencias genéricas a desarrollar representan un continuo a lo largo de toda la colección y trazan la trayectoria del proceso escolar, de tal manera que se tienen presentes a lo largo de las actividades (Dirección de Informática Educativa. MINED, 2014, págs. 4-5). Los principios didácticos que rigen el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física, reflejados en los trabajos de (Danilov & Skatin, 1986), (Bugaev, 1989) rigen la concepción de trabajo con el software. Por ejemplo:

- El carácter científico de la enseñanza. El carácter científico del módulo que se propone se fundamenta en los hechos, conceptos y leyes establecidos por la ciencia Física, expresado en los conocimientos que se abordan, donde se pone de manifiesto la relación causa-efecto, tanto en los conceptos generales, como en los singulares. Estos se analizan tomando como método el dialéctico materialista. El objetivo fundamental es la formación de una concepción científica del mundo.
- El desarrollo intelectual de los estudiantes. Los contenidos físicos favorecen importantes adquisiciones en el proceso de enseñanza aprendizaje, estimula la independencia cognoscitiva, al permitir el estudio del material sin ayuda directa del maestro. Los materiales expuestos le servirán para adquirir información de diferentes fuentes, analizarlas, compararlas, emitir hipótesis y ser capaces de hacer generalizaciones sobre los fenómenos estudiados.

- El carácter educativo de la enseñanza. El contenido se expone con un enfoque histórico, el conocer los principales hitos y científicos que han desarrollado la ciencia Física, los principales dilemas éticos y sociales relacionados con la relación Cultura - Ciencia - Sociedad - Ambiente ayudan a los estudiantes a conformar puntos de vista, convicciones, a asumir una posición política, ideológica, moral y estética. En el desarrollo del módulo se enlaza los aspectos instructivos y los educativos.
- Carácter activo del proceso de aprendizaje. El acceso a los contenidos fue concebido con un alto grado de interactividad, con el objetivo de estimular el interés por el estudio de la Física, con este fin se proponen un número significativo de actividades experimentales, problemas y reactivos cuya solución requiere del empleo de simuladores y otros recursos interactivos.
- La relación del estudio con el contexto del estudiante. La vida –incluso en sus expresiones cotidianas y domésticas- está llena de fenómenos físicos o de aplicaciones de la Física para la realización de disímiles tareas desde las más simples hasta las más complejas. Las explicaciones de diversos fenómenos que ocurren en el entorno como: los terremotos, el funcionamiento de las cocinas de inducción o de una guitarra eléctrica pueden realizarse a partir del entendimiento de la Física.

La Colección Futuro, para la demanda de México, se rige por los siguientes principios, como explicitación o forma de concretar los elementos teóricos más generales que arriba se mencionaron:

- Pertinencia: los temas se desarrollan en correspondencia con el currículo del Bachillerato General mexicano, atendiendo a la diversidad y a los diferentes ritmos de aprendizaje.
- Independencia cognitiva: favorece y estimula el estudio de los diferentes temas sin ayuda directa del maestro.
- Extensión: el contenido de las asignaturas debe ajustarse a la carga horaria, garantizando la debida correspondencia entre las horas programadas en el semestre y las planificadas por subtemas.
- Adecuación al estudiante: lenguaje adecuado para los estudiantes, con

ejemplos convenientes, contextualizado a la situación y experiencia como grupo etario en su contexto ciudadano y cotidiano, la selección de contenidos significativos y de habilidades propias de la asignatura que les permitan una rápida inserción en el contexto laboral y social.

- Adecuación de los recursos. El diseño de los recursos multimediales tendrá en cuenta el valor didáctico del recurso, así como mantener adecuado balance entre el costo de producción y el ancho de banda necesario para su normal funcionamiento.
- Multifuncionalidad: el contenido de los diferentes módulos debe ser útil a los estudiantes, a los docentes y directivos de la escuela, los recursos multimediales deben ser diseñados de manera que respondan a las exigencias de los diferentes usuarios. Por ejemplo, los simuladores de Física, pueden ser utilizados por los estudiantes para el trabajo colaborativo o individual en la solución de problemas propuestos en clase o para el estudio en casa, con el empleo de estos mismos recursos el profesor puede ilustrar diversos fenómenos observables en el mundo cotidiano durante el desarrollo de una clase. Los directivos podrán utilizar todos los recursos en la preparación de la clase y en las valoraciones de los niveles de calidad por grupos docentes.
- Aceptación: para lograr la máxima aceptación por parte de los diferentes clientes potenciales, la plataforma brindará diferentes facilidades a profesores, directivos, estudiantes y familia en general. Los profesores, por ejemplo, contarán con materiales de apoyo, ejercicios en línea que les ahorran trabajo, instrumentos para la evaluación de evidencias; servicios de comunicación con los estudiantes, opción de publicar sus propios materiales. Los directivos de las escuelas contarán con herramientas de control y evaluación de la calidad del aprendizaje en su escuela. Los padres tendrán acceso a los avances académicos de sus hijos.

La colección Futuro México, está concebida sobre la plataforma web hipermedial Zera y se accede mediante una pestaña de navegación. Para acceder a los diferentes productos, el usuario debe registrarse como “estudiante” o “profesor”.



Solo los usuarios registrados como profesor, tienen acceso a todos los recursos de administración y control del aprendizaje.

Una vez registrado, al usuario podrá escoger el curso de su interés, en el caso de Sustancia y Campo estos serán Física I y Física II.

Al seleccionar cualquiera de estos cursos aparece la pantalla principal de Sustancia y Campo.



La parte mexicana defendió el hecho de que cada materia, [se refiere a las distintas asignaturas componentes de la Colección Futuro México] de acuerdo a sus características particulares, debe explotar de diversas formas los recursos [multimediales], siempre con la misma filosofía: la tecnología ha de adaptarse a las necesidades que le exige la pedagogía (...) un producto de docentes para docentes con la finalidad de hacer más atractivo y potencializar el contenido; promover las habilidades en los estudiantes, eficientizar los recursos existentes para el nivel bachillerato, estimulando un aprendizaje centrado en el estudiante (...) la Colección Futuro como propósito, debe proveer contenidos, gestionar, promover aprendizajes significativos, auspiciar el desarrollo de competencias, facilitar el trabajo del docente y apoyar la administración escolar en el contexto que marcan los lineamientos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior en nuestro país (Romero, 2012, págs. 4-8).

En cuanto al diseño didáctico se solicitaron como invariantes:

- Correspondencia o complementariedad entre los recursos multimedia e interactivos y el texto.
- Pertinencia en selección y economía de recursos tecnológicos propuestos.

- Rol activo del o los estudiante(s) y rol reflexivo del emisor: alumno inteligente, pensante y actuante.
- Contexto dinámico, real, lejano a los casos acostumbrados en los libros de texto.
- Reflexión asistida, investigación guiada.

Sustancia y Campo se estructura en los siguientes módulos: Contenidos, Tareas, Prácticas, Biblioteca, Docente, Apoyo. Cuenta además con servicios de Foro y Chat., Ayuda en línea, búsquedas dentro de la plataforma y en Internet, así como opciones de subrayado, copia y envío de materiales a través de un repositorio. A continuación se hace una breve descripción de lo que contiene cada módulo.

### **Módulo Contenidos:**

Se puede considerar que es el módulo principal del software, constituye un soporte bibliográfico de lectura no lineal, que se ramifica a partir de elementos audio visuales y/o interactivos, que generan hiperenlaces a nuevos componentes informativos. Los usuarios pueden encontrar los contenidos que sugiere el programa de la asignatura, la aplicación de estos conocimientos en la vida cotidiana, curiosidades y novedades de la Ciencia.

El módulo fue concebido con un alto grado de interactividad con el objetivo de estimular el interés por el estudio de la Física, con este fin se proponen un número significativo de actividades experimentales, problemas y reactivos cuya solución requiere del empleo de simuladores y otros recursos interactivos.

Los materiales expuestos podrán ser utilizados por los usuarios para adquirir información de diferentes fuentes, analizarlas, compararlas, emitir hipótesis y ser capaces de hacer generalizaciones sobre los fenómenos estudiados.

Los contenidos del módulo se estructuran en tres dimensiones o niveles: SEMESTRE, BLOQUE Y SUBTEMA, siendo este último la unidad mínima o elemental del desarrollo de los contenidos de aprendizaje.

El nivel SEMESTRE estará caracterizado por una presentación de la asignatura y del contenido a estudiar.

El nivel BLOQUE, compuesto por un texto introductorio y un video. El texto introductorio detalla con enfoque científico la temática que abarca el bloque.

Subtema compuesto por el Texto Base, hipertexto sobre el que se articulan los distintos recursos: Multimedia, **Interactivos** y **Estructuradores** que dan sentido al contenido.

El texto Base será escrito en Word y contiene texto enriquecido (enfaticado mediante negritas, subrayado, índices, subíndices, supraíndices e imágenes que sean parte del texto). Ofrece la opción de una lectura no lineal mediante el empleo de palabras calientes, animaciones y de elementos estructurales como Sabias qué, Saber más, Elementos históricos que ofrecen otro nivel de acceso a la información. La selección de estos recursos se fundamenta en la propuesta del programa (actualidad y complejidad de los contenidos), el grado de desarrollo del pensamiento teórico de los estudiantes. En el caso de las palabras calientes serán señaladas en rojo.

El texto Base debe estar en correspondencia con las exigencias mínimas del currículo, el lenguaje será contextualizado a México y asequible a los usuarios a que está dirigido el producto. La referencia al estudiante será en segunda persona del singular. Se utilizará el estilo impersonal para referenciar información científica o técnica emitida por el experto.

Debe estimular la comunicación con los elementos multimediales, para esto el texto debe subordinarse a la Multimedia o interactivo propuesto para la introducción del contenido y no al revés, propiciando la reflexión asistida o guiada. No se hará referencia a los recursos mediante tecnicismos.

#### Caracterización del subtema

En la pantalla inicial estará la Introducción compuesta por los siguientes elementos:

Pantalla I Introducción:

1. Identificación: tiene como propósito la contextualización espacial del contenido
  - 1.1. Capítulo (Nombre)
  - 1.2. Bloque (Nombre)
  - 1.3. Subtema (Nombre)
2. Motivación: tiene como propósito estimular el interés del estudiante por el tema a estudiar, esta función se realizará mediante:

- 2.1. Preguntas detonadoras: interrogantes cuya función principal es despertar el interés del estudiante por los contenidos que presenta el subtema.
- 2.2. Video introductorio: Mostrará la presencia de los fenómenos a estudiar en las diversas esferas de la vida.
3. Acondicionamiento didáctico: ubica al estudiante en los temas a estudiar dentro del programa, los desempeños a desarrollar y relaciona el contenido del subtema con el entorno mediante aplicaciones vinculadas a la vida de los estudiantes, sugiere los conocimientos necesarios para el estudio del tema y genera conflictos cognitivos con los conocimientos previos de los estudiantes. Está estructurado en cuatro preguntas: ¿De qué trata?, ¿Qué desempeños voy a lograr?, ¿Para qué me sirve?, ¿Qué debo saber?
4. Reactivos de diagnóstico: diagnóstico formativo estructurado en un conjunto de reactivos elaborado con el propósito de conocer los conocimientos previos. La retroalimentación, en caso de respuesta incorrecta, tiene el objetivo de garantizar un nivel de partida aceptable.

Pantalla II Desarrollo: como cualquier secuencia didáctica constará de una introducción, desarrollo y conclusiones parciales (aunque no se declaran en el texto).

1. Nombre del epígrafe

- 1.1. Imagen ilustrativa asociada al fenómeno o ley a estudiar en el epígrafe (este recurso es opcional).

2. Introducción del contenido: con este propósito se planteará un problema vinculado al entorno del estudiante, relacionado con el tema a estudiar en el epígrafe. El objetivo es estimular la actividad cognitiva del estudiante, la confrontación de ideas y la declaración de pequeñas hipótesis que expliquen el fenómeno a estudiar. Para el planteamiento del problema se recomienda el uso de recursos ilustrativos tales como videos, imágenes, animaciones.

3. Desarrollo del contenido

- 3.1. Comprobación de las hipótesis propuestas por los estudiantes, mediante la búsqueda (guiada por el profesor o en el trabajo colaborativo) de vías de solución, con este objetivo se propone el uso de recursos multimedia

interactivos (en el caso de la asignatura Física se dará preferencia a los simuladores o experimentos virtuales).

3.2. Sistema de actividades derivadas del recurso empleado: la aspiración es que el estudiante, de forma individual o colaborativa, “descubra” con el empleo del recurso aristas importantes del fenómeno planteado y la dependencia establecida entre las diferentes magnitudes físicas. En el caso particular de la asignatura Física, estas actividades se estructuran en un recurso interactivo denominado secuencia interactiva. Este recurso tiene la opción de abrir una ventana independiente para facilitar la visión de los diferentes ítems. Toda vez que el estudiante haya encontrado por sí solo, o con la guía del profesor la solución de la situación problemática inicial.

3.3. Ideas esenciales del tema: texto enriquecido con recursos estructurales: sabias qué, saber más, aplicaciones prácticas, reflexiona un instante, puede ir acompañado por recursos multimediales. Los conceptos fundamentales, leyes, principios se encerrarán en un cuadro de texto.

3.4. Elementos históricos (efemérides, premios Nobel, científicos relevantes)

3.5. Ejemplos resueltos, en correspondencia con los saberes y evidencias de aprendizaje del programa.

3.6. Reactivos itinerantes.

3.7. Problemas docentes para resolver en el aula.

3.8. Propuestas de reactivos de estudio individual

4. Conclusiones parciales del epígrafe, se recomienda un ejercicio interactivo de completar una tabla con las ideas esenciales del epígrafe.

Todos los epígrafes integrantes del desarrollo del subtema tendrán esta estructura. El Desarrollo no tendrá un límite de pantallas, aunque es recomendable no exceder las seis pantallas.

Seguido del Desarrollo estarán las Conclusiones del subtema.

Pantalla Conclusiones

Las conclusiones se redactarán a manera de resumen de los contenidos desarrollados en el tema, referenciándose el logro de los saberes o desempeños,

así como las respuestas a las preguntas detonadoras planteadas en la introducción. Es recomendable señalar las fronteras y problemas actuales de la ciencia, de manera tal, que motive a los estudiantes a profundizar en el estudio de la ciencia, con el objetivo de dar respuesta a los desafíos de la sociedad tecnológica contemporánea.

En la pantalla de las Conclusiones, al final del texto, se indicarán los Enfrenta retos y reactivos de estudio independiente, para su entrega a través del portafolio de evidencias (carpeta donde el estudiante almacena las respuestas a las diferentes actividades evaluativas asignadas por el profesor, para su envío mediante la mensajería de la plataforma).

En la realización del guion de este módulo fue necesaria la elaboración de un grupo de planillas o cartas tecnológicas que facilitaron la organización del mismo, reduciendo el tiempo de producción y montaje del software.

Para cumplimentar las exigencias de programa Física I se elaboraron 16 subtemas, agrupados en cuatro temas o bloques. En total se diseñaron, entre otros recursos: 16 videos introductorios, 250 imágenes, 12 simuladores, ocho animaciones y más de 160 elementos estructuradores.

### **Módulo Tareas**

El módulo Tareas está estructurado por las actividades que reportan al registro de evaluaciones de los estudiantes. Estas actividades están organizadas en cuatro secciones:

Reactivos: colección de cuestionarios basados en los ejercicios brindados por la plataforma. La evaluación se asigna de forma automática por el sistema al concluir la solución

Evidencias: orientaciones que generan como resultado un fichero como respuesta a la tarea asignada.

Softareas: rutas de aprendizaje que concluyen con la realización de uno o varios ejercicios y/o una evidencia.

Recorridos dirigidos: rutas de aprendizajes creados a partir del contenido de los subtemas, los ejercicios y/o los recursos presentes en la misma.



## Módulo Prácticas

El módulo permite la navegación por tres bloques: Ejercicios, Enfrenta retos y Recorridos dirigidos.

Como indica el nombre este módulo ofrece al estudiante un espacio para “practicar”, consolidar y entrenar lo aprendido, seleccionando el bloque o tema de su preferencia. Puede seleccionar los ejercicios tantas veces lo desee, eligiendo si quiere resolverlos al azar, en este caso el sistema propone un número de ejercicios de manera casuística; secuencial, el sistema da la opción de realizar los ejercicios gradualmente, o por nivel de dificultad.

En este módulo el estudiante puede consultar los recorridos dirigidos elaborados por el profesor así como el conjunto de enfrenta retos propuestos en todos los temas o los asignados individualmente por el docente.



## Módulo Biblioteca

El módulo Biblioteca permite realizar búsquedas sobre los objetos y recursos que forman parte de los contenidos. El propósito principal del módulo es mostrar los recursos que tiene la colección organizados y clasificados por categorías, facilitando a profesores y estudiantes el trabajo con estos elementos fuera del tema propuesto, se estructura:

**Galería:** permite la consulta de los elementos de tipo imagen, video, simulación, animación, sonido, diaporama y animaciones interactivas.

**Glosario:** permite la consulta de los elementos del glosario y el significado del elemento para cada una de las materias. El glosario se organiza a nivel de la colección, todas las asignaturas tributan a un glosario común, obteniéndose un módulo interdisciplinario que ayuda a conocer diferencias y similitudes entre las acepciones de una palabra o concepto en diferentes disciplinas.

**Información de interés:** permite la consulta de elementos tales como archivos, artículos o enlaces que constituyen materiales de interés.

**Consultas:** permite la consulta de los elementos de tipo Sabías qué, Medita un instante, Recuerda que, Saber más, Aplicación práctica, Glosario y Teoremas.

**Historia:** permite la consulta de elementos relacionados con hechos históricos y personalidades históricas.

**SUSTANCIA Y CAMPO**

Contenidos Tareas Prácticas **Biblioteca** Docente Apoyo

Buscar

Principal

**Módulo biblioteca**

El módulo Biblioteca le permite realizar búsquedas sobre los objetos o elementos que forman parte del contenido. El principal objetivo del módulo es mostrarle los recursos que tiene la aplicación organizados por categorías. El módulo se estructura con los elementos:

**Galería**  
Permite la consulta de los elementos de tipo Imagen, Video, Simulaciones, Animaciones, Diaporamas, Sonidos, Secuencias interactivas y Animaciones interactivas.  
[Imágenes](#) | [Videos](#) | [Simulaciones](#) | [Animaciones](#) | [Interactivos](#) |

**Glosario**  
Permite la consulta de los elementos del glosario y el significado del elemento para cada una de las materias.

**Consultas**  
Permite la consultad de los elementos de tipo Sabías que, Medita un instante, Recuerda que, Saber más, Aplicación Práctica, Glosario y Teoremas.  
[Sabías que](#) | [Saber más](#) | [Reflexiona un instante](#) | [Recuerda que](#) | [Aplicaciones prácticas](#) | [Leyes](#) | [Problemas](#)

**Historia**  
Permite la consulta de elementos relacionados con hechos históricos y personalidades históricas.

**Información de interés**  
Permite la consulta de elementos tales como archivos, artículos o enlaces que constituyen materiales de interés.  
[Artículos](#) | [Archivos](#) | [Enlaces de interés](#)

Bienvenido... ERNESTO MIRALLES



## **Módulo Docente**

El módulo Docente es un elemento que le añade un gran valor de uso agregado a la Colección. Para su diseño se tuvo en consideración:

La necesidad de orientar al profesor en cuanto a las potencialidades instructivas y educativas del software para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.

La necesidad de superar al maestro, en relación los contenidos más complejos del curso.

Necesidad de controlar y evaluar el trabajo de los estudiantes en la plataforma (conocer la traza del estudiante).

En este módulo el profesor encontrará: materiales para su preparación profesional, información sobre el uso de la plataforma por parte de los estudiantes, recursos, aplicaciones e instrumentos para la evaluación de los estudiantes, entre otras facilidades.

El módulo está estructurado por las siguientes secciones:

**Programas:** se pone a disposición de los profesores los programas de estudio de las diferentes asignaturas de la colección, así como otros documentos normativos del Bachillerato mexicano.

**Orientaciones metodológicas:** orientaciones metodológicas (por Temas) para el empleo del software en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física.

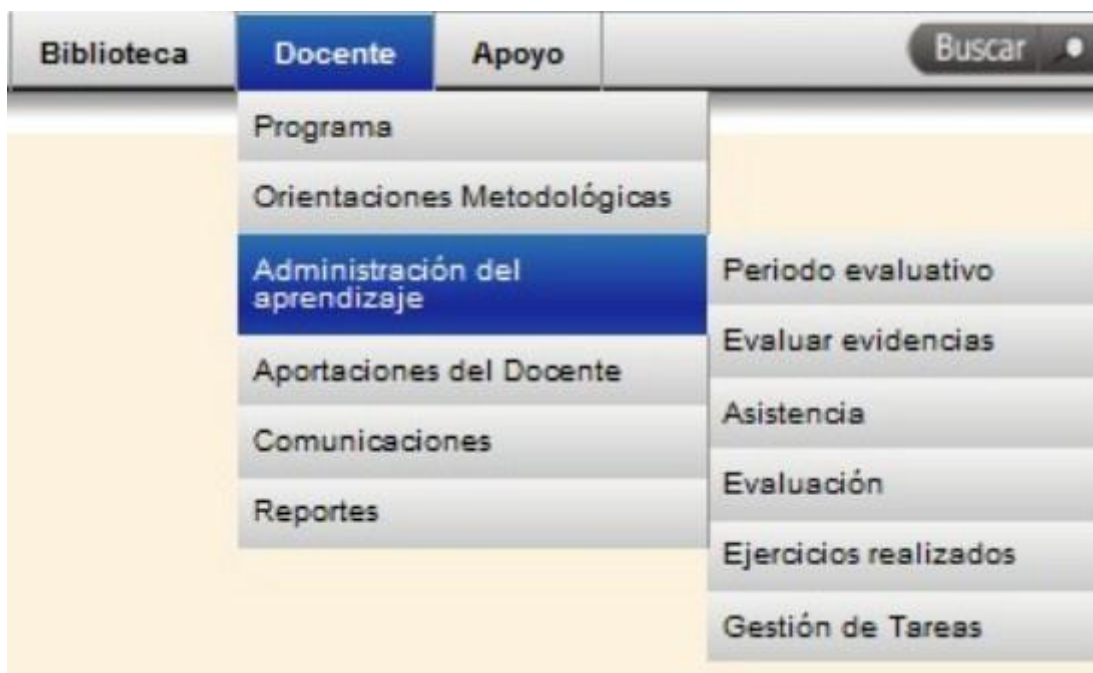
**Administración del aprendizaje:** Constituye un registro docente digital, permite el control a la asistencia a clases, así como el registro de las evaluaciones diarias de las actividades realizadas en la plataforma y de las orientadas para ejecutarlas fuera de la misma.

**Aportaciones del docente:** Esta sección le brinda la posibilidad al profesor de incorporar a la plataforma los materiales desarrollados o recopilados por él, desde presentaciones, artículos, notas, ejercicios, entre otros.

**Comunicaciones:** permite el acceso a las carpetas de evidencias de cada estudiante, así como la gestión de los diferentes recursos comunicativos: foros, muros de debates, chat.

**Reportes:** información al profesor del tiempo y actividades realizadas por el estudiante en la plataforma. Esta información sobre el comportamiento del estudiante

será accesible a los padres y al director del centro escolar.



### **Módulo Apoyo**

El módulo se compone por un graficador de funciones matemáticas y un simulador que permite modelar en un entorno controlado parámetros tales como: las fuerzas, pesos o velocidades de diferentes cuerpos físicos. Estos recursos pueden ser descargados como aplicaciones de escritorio, para el empleo fuera de la plataforma.



Orientaciones para el empleo del software Sustancia y Campo en el proceso de enseñanza aprendizaje

Para contribuir al perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje de la Física en el Bachillerato, es necesario en la utilización del software tener en cuenta que:

El profesor debe tener los conocimientos necesarios para el manejo adecuado de la computadora y de los diferentes módulos componentes del software, así como la forma en que interactúan cada uno de ellos.

La orientación a los estudiantes debe tener bien precisada las vías, para que a partir de los elementos generales que se plantean con el contenido, llegara conceptos más singulares que permita el conocimiento.

Deben aprovecharse todas las potencialidades educativas que brinda el contenido para la formación de sentimientos y valores en los alumnos y elevar su cultura general (desarrollo de competencias genéricas).

Se debe propiciar un trabajo individual y colectivo con las diferentes opciones que brinda el software.

Uso de planillas o tablas donde se relacione el contenido a tratar, el recurso propuesto para el tratamiento de este contenido y las indicaciones para la utilización del recurso.

Balance entre los problemas a resolver, sus tipologías y las actividades que sustituyen a los experimentos reales.

El uso del software no elimina la relación profesor-alumno, ni la atención a las diferencias individuales, por lo que se debe tener en cuenta, tanto los alumnos en desventaja como los más aventajados en el contexto de la dinámica grupal.

El profesor debe dominar la intención didáctica de los diferentes recursos de la colección.

Estas sugerencias se complementan con las sugerencias metodológicas generales que rigen la actuación del profesor de Física, así como las particularidades específicas de los temas de la asignatura. En este sentido el profesor debe tener en cuenta:

La contextualización del sistema de clases en el programa, las competencias y desempeños a lograr, las ideas previas de los estudiantes, sus intereses, los

conocimientos precedentes, los niveles de ayuda, las formas específicas para la evaluación y las particularidades en cada etapa (planificación, ejecución, control y evaluación y retroalimentación).

Como ilustración se describe algunas sugerencias basadas en una experiencia del uso del software educativo Sustancia y Campo, durante la etapa del pilotaje realizado en tres escuelas de la Dirección General de Bachillerato (DGB) de México.

Tema: Tiro parabólico.

Forma de enseñanza: clase con software educativo.

### **Contextualización (ubicación en el programa, horas, desempeños)**

El tema se ubica en bloque 2 del programa de Física 1, que se imparte en el tercer semestre de la DGB.

Objeto de aprendizaje: Movimiento en dos dimensiones.

Desempeños: Identifica las características del movimiento en dos dimensiones.

Reconoce y describe en base a sus características, diferencias entre varios tipos de movimiento.

Horas asignadas: 4 horas

### **Planificación**

Con el objetivo de motivar y despertar el interés de los estudiantes por el estudio del tema se presentará el video introductorio “Tiro Parabólico”, donde se muestra diferentes movimientos parabólicos que se observan en el deporte, tomando como ejemplos la trayectoria que describen durante el vuelo, discos, balas, jabalinas y otros implementos del área de lanzamientos del atletismo, los saltos de los atletas y el movimiento de diferentes balones al ser lanzados o pateados a las porterías.

Contenidos precedentes: movimiento en una dirección, magnitudes cinemáticas, desplazamiento, aceleración, velocidad.

Ideas previas más comunes en los estudiantes: la fuerza es la causa del movimiento, si no existen fuerzas no hay movimiento.

Estos elementos podrán evaluarse en el diagnóstico inicial y con las ideas que surjan en el debate sobre el video introductorio.

Conceptos básicos a estudiar: Tiro parabólico, trayectoria, características, semejanzas y diferencias con otros movimientos.

Conocimientos que pueden ser construidos de forma autónoma por parte de los estudiantes: trayectoria, tipo de movimiento, características fundamentales del tiro parabólico

Conocimientos que requieren una mayor mediación por parte del profesor: el tiro parabólico como composición de dos movimientos independientes.

Recursos a utilizar: simulador de tiro parabólico y horizontal, animaciones interactivas, reactivos, problemas resueltos.

### **Ejecución**

Se trabajará en equipos de no más de cuatro estudiantes, todos con acceso al software.

Como motivación se mostrará el video introductorio y se propiciará un debate centrado en las características comunes de los movimientos observados.

Para estimular el debate se proponen las interrogantes que aparecen en la pantalla de Introducción al Tema (preguntas detonadoras):

¿Qué tipo de movimiento realiza un saltador de longitud?

Si una avioneta decide lanzar insumos de salvamentos; ¿lo hace antes, encima o después del punto de ayuda?

¿Qué parámetros debe tener en cuenta un jugador de fútbol americano al patear un balón?

A continuación se orienta realizar el diagnóstico de autoevaluación que aparece en la pantalla Introducción.

Para la presentación del nuevo contenido, se propone determinar qué estrategia seguir para lograr que una pelota de fútbol alcance una distancia máxima después de ser pateada por un jugador. Para la solución se dispone de un simulador de tiro parabólico y una tabla interactiva donde se registran los resultados de las mediciones, estos recursos se encuentran en la pantalla del Desarrollo del subtema, también pueden ser utilizados desde el módulo Biblioteca.

**Instrucciones**

- Escribe el valor de los tres parámetros iniciales en la casilla correspondiente y da clic en **Iniciar**. Si quieres eliminar la trayectoria de la simulación que ejecutaste, da clic en **borrar**, de lo contrario se mostrarán en pantalla las trayectorias de varias simulaciones.
- Para ver los componentes de la velocidad, activa la casilla **Velocidad**. Si quieres ver el vector de aceleración activa la casilla correspondiente.
- Puedes modificar la velocidad de la simulación con el control Animación lenta.

## Simulador de tiro Parabólico

Como una segunda actividad, se solicita determinar las características de las magnitudes que intervienen en este movimiento, con este objetivo se debe completar un conjunto de ítems con ayuda del recurso anterior.

En esta actividad deberás responder utilizando los elementos de la caja de respuestas .

Parabólica	Eje $x$	Eje $y$	Eje $z$	$a$	$g$	MRU	cero	MRUV
$9,8 \frac{m}{s^2}$	El centro de la tierra	constante	máximo	mínimo	alcance máximo	altura máxima	la mitad	Variado

Selecciona una velocidad inicial, un ángulo de pateo, ejecuta y observa.

■ ¿Qué tipo de trayectoria describe la pelota?

■ ¿En qué ejes transcurre el movimiento?  y

Las estrategias propuestas por los estudiantes se discutirán entre los equipos, el profesor responderá las dudas y monitoreará el debate.

Se solicitará comparar los resultados obtenidos y la caracterización del movimiento realizado con el texto que aparece en el subtema.

Se orienta resolver problemas típicos, para su solución, los estudiantes pueden consultar los problemas resueltos en el software.

De forma diferenciada se orienta las actividades evaluativas, a resolver en clases o en horarios extradocente.

Aunque el software educativo puede emplearse en distintas formas de organización del proceso de enseñanza aprendizaje: clases presenciales (áulicas), no presenciales, laboratorios virtuales, el autor considera que las sugerencias señaladas, conjuntamente con las que surjan del empleo del software educativo, sirven de guía en la capacitación de los docentes que acepten el reto de elevar la calidad de la enseñanza con la utilización de esta herramienta didáctica.

### **2.3. Validación del guion concebido para el software “Sustancia y Campo” en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el Bachillerato en México**

Para evaluar el producto elaborado, se ha utilizado el método de la consulta a especialistas. Este método se aplicó en dos momentos y con dos variantes; una primera que concibió el intercambio directo con los clientes mexicanos, los cuales estuvieron al tanto de la concepción del producto en cada momento, se realizaron talleres de intercambios que permitieron dinamizar el proceso de producción de contenidos, al incorporar las sugerencias de profesores que empleaban, durante el pilotaje, el software en sus escuelas. Durante el segundo semestre del curso 2012 - 2013, durante los meses de enero a julio se realizaron cinco talleres donde participaron, por la parte mexicana: el diseñador instruccional de la colección, los cuatro metodólogos coordinadores de las asignaturas, el director del equipo encargado de las capacitaciones en las escuelas, así como los profesores implicados en el pilotaje realizado (tres profesores). Los criterios expresados en estos talleres permitieron constatar la buena aceptación del software por parte de estudiantes y profesores, destacándose como muy positivo la didáctica asumida, que a opinión de los profesores, contribuye al autoaprendizaje de los estudiantes. Otro aspecto positivo señalado es el balance logrado entre el texto y los recursos.

Como sugerencias se señalaron la necesidad de ampliar el módulo Docente, nutriéndolo de materiales metodológicos, libros de textos, artículos científicos de corte pedagógico y de enlaces de interés a sitios de impacto, aumentar el número de problemas propuestos y resueltos por subtemas, diversificar las tipologías de los

reactivos en los subtemas del bloque 2.

En las visitas a clases realizadas por el colectivo de metodólogos se detectó que en algunos subtemas, en particular los del bloque I de Física I, se emplearon muy pocos recursos del producto, solo los videos introductorios y los reactivos de evaluación, en este caso los profesores aludieron la falta de preparación para el trabajo con la plataforma.

En un segundo momento y con un mayor nivel de completamiento en la elaboración del guion se puso en consideración de especialistas cubanos. Para los efectos de la validación del producto se seleccionaron como especialistas a profesores que se desempeñan en la elaboración de productos y recursos informáticos, con una experiencia en este tipo de función de más de cuatro años.

Se elaboró un cuestionario valorativo sobre el diseño, el ambiente de trabajo y los contenidos. Las respuestas se enmarcaban en las opciones: “satisface totalmente”, “satisface medianamente”, “no satisface”

En la validación participaron doce profesores, todos Licenciados en Educación, cuatro en las carreras relacionadas con Matemáticas y Computación, dos en Física. Los doce profesores son Master y uno es Doctor en Ciencias Pedagógicas, con 7,7 años como promedio de experiencia en la elaboración de productos y recursos informáticos, cuatro son programadores, un diseñador y siete se han desempeñado como guionistas de diferentes colecciones.

Sobre el diseño, valoraron lo siguiente:

Los doce especialistas coinciden en señalar que satisface totalmente en lo referente a la presentación del menú inicio, cuatro refieren que la iconografía de los diferentes recursos solo satisface medianamente. Estos señalamientos propician el perfeccionamiento del producto en el aspecto que se evalúa.

Sobre la navegación, valoraron lo siguiente:

Satisface totalmente según criterio de 10 especialistas, dos opinan que satisface medianamente.

Sobre los contenidos, valoraron lo siguiente:

Los doce profesores coinciden en que estos satisfacen totalmente las necesidades e intereses cognitivos de los docentes y los estudiantes.



Teniendo en cuenta las valoraciones realizadas por la parte mexicana, señaladas anteriormente y el análisis valorativo por parte de los especialistas consultados se puede afirmar que el guion para el software curricular Sustancia y Campo pone a disposición de maestros y estudiantes un conjunto de módulos y recursos elaborados con una adecuada fundamentación pedagógica, diseño y posibilidades de navegación. El producto pone en manos de los docentes una herramienta didáctica novedosa con potencialidades para estimular el trabajo individual y el colaborativo en formas grupales. Finalmente se destaca de este capítulo que de acuerdo a las necesidades, condiciones y exigencias establecidas por los directivos y docentes que profesan la asignatura Física en el Bachillerato mexicano, caracterizado en el diagnóstico presentado, posibilitó la concepción y elaboración de un guion para la contribución al perfeccionamiento de la enseñanza de esta disciplina, en ese orden el guion se elaboró teniendo en cuenta los sustentos teóricos y metodológicos que han sido declarados en la tesis. Para evaluar su pertinencia se aplicaron talleres de sistematización con los introductores de este resultado en México, así como también se aplicó el método del criterio de especialistas, aspectos que contribuyeron al enriquecimiento y perfeccionamiento del producto. En el momento de concluir este informe de tesis se denota que el software fue programado sobre la base del guion propuesto, con amplia aceptación en su uso sistemático por parte de estudiantes y docentes mexicanos. El producto está disponible en <http://futuro.alfaomega.com.mx>

## CONCLUSIONES

La investigación que se presenta se asienta sobre presupuestos teóricos y metodológicos con un enfoque dialéctico materialista. Se asume al software como un mediador de la cultura y el conocimiento. Es también un poderoso medio de enseñanza en manos del docente, con amplias posibilidades y potencialidades que estimula tanto el trabajo individual como el colaborativo en formas grupales. Sobre la base de presupuestos psicológicos que se rigen por la escuela histórica – cultural, se localiza en la actividad y la comunicación importantes núcleos teóricos lo que hace concebir la interactividad a partir de los recursos multimediales, que contribuye a que el estudiante eleve su papel activo en la construcción de su propio conocimiento y se transite a formas totalmente autodidactas. Sobre la orientación filosófica antes mencionada se asumen postulados propios de la didáctica desarrolladora en función de promover un aprendizaje sólido y significativo en cada estudiante.

Al caracterizar el objeto de esta investigación, se destaca el hecho de que no existe algún software curricular concebido para la enseñanza de la Física en el Bachillerato mexicano. Las experiencias que se constataron en ese nivel de enseñanza, pueden calificarse de espontáneas y poco sistemáticas. El proceso de enseñanza aprendizaje de la Física es tradicionalista. Del mismo modo, se subraya que los profesores aunque manifiestan interés por la utilización del software en la clase de Física, no se encuentran correctamente preparados y para el caso de los estudiantes muestran una particular inclinación hacia el empleo de recursos tecnológicos, lo cual puede favorecer el perfeccionamiento de la docencia en la disciplina antes mencionada.

Sobre la base de los presupuestos teóricos que rigen la experiencia cubana, especialmente la acumulada por la Dirección de Tecnología Educativa del MINED en la concepción y creación de software educativos, así como las demandas y exigencias establecidas por la parte mexicana, sus condiciones concretas de trabajo, así como los resultados del diagnóstico se concibió un guion para un software curricular para la asignatura Física I del Bachillerato mexicano. Se concibieron seis módulos de trabajo, con dos secciones, una dedicada solo al dominio del profesor,

otra para los estudiantes. Para el caso de la sección dedicada al docente brinda opciones para la dirección y el control individualizado del aprendizaje de los estudiantes. Posee facilidades de navegación en el contenido de todos sus módulos, facilita búsquedas así como la interacción entre los estudiantes y el docente. También propicia búsquedas on line.

Para validar el guion se realizaron varios talleres de sistematización, espacios que permitieron la presentación y socialización de los avances de lo elaborado, ante directivos y educadores mexicanos y con esto enriquecer y perfeccionar de forma paulatina la concepción del guion. También el método de la consulta a especialistas permitió constatar que el producto informático diseñado satisface totalmente las exigencias establecidas para este tipo de medios en cuanto a diseño, navegación e intereses cognitivos de estudiantes y profesores. Los clientes mexicanos manifestaron satisfacción por el producto elaborado. El resultado demostró las posibilidades de aplicación a la práctica social y sus valores en ese sentido.

## RECOMENDACIONES

Incorporar los contenidos de temas selectos de la asignatura Física que se imparten en el tercer año del Bachillerato mexicano.

Diseñar instrumentos que permitan validar el impacto del software Sustancia y Campo de la Colección Futuro – México, concebido para contribuir al perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje de la Física. Dicha validación debe realizarse, esencialmente en la práctica.

Elaborar materiales didácticos para la capacitación de profesores que utilicen el producto informático en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física.

Se recomienda a la Dirección Nacional de Tecnología Educativa el montaje del software Sustancia y Campo de la Colección Futuro – México, previa contextualización para su empleo en la Educación Preuniversitaria en Cuba.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, C. M. (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. Colección ALSI. Material digitalizado.
- Álvarez, Y. (2003). *Propuesta de un guión de software curricular para la enseñanza de la Historia Moderna de octavo grado y sugerencias metodológicas para su utilización*. Tesis en opción al título de Máster en Educación. Matanzas: Instituto Superior Pedagógico "Juan Marinello".
- Álvarez, Y. (Julio de 2008). El empleo de las TIC en la escuela cubana actual. *En Multimedia VI Taller Internacional "ENFIQUI 2008"*. Matanzas, Universidad de Ciencias Pedagógicas "Juan Marinello Vidaurreta".
- Álvarez, Y. (2011). *El perfeccionamiento del proceso enseñanza aprendizaje de la Historia contemporánea con el empleo del software "Geoclio"*. Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Matanzas: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Juan Marinello Vidaurreta".
- Barreto, I. (2009). *Tecnología educativa: dos modelos para la acción del maestro*. Curso 22. Habana: Evento Internacional Pedagogía.
- Bauzá Bou, Guillem.(1997).El guion Multimedia. En formato digital.
- Borges, J. T. (2010). Metodología para la elaboración de un software educativo de Matemática. *En XII Evento Internacional "MATECOMPU 2010"*. Matanzas, UCP "Juan Marinello Vidaurreta".
- Bugaev, A. S. (1989). *Metodología de la enseñanza de la Física en la escuela media : Fundamentos Teóricos*. Habana: Pueblo y Educación.
- Burbano, S., Burbano, E., & García, C. (2007). *Problemas de Física*. (27 ed., Vol. 2). México.DF, México: Alfaomega Grupo Editor.
- Bútkov, E., Bíkov, A., & Kondrátiev, A. (1989). *Física en ejemplos y problemas*. Moscú: MIR.
- CABERO, J. (2013). *Las TIC una conciencia Global en la educación*. Recuperado el 8 de Marzo de 2013, de <http://tecnologiaedu.us.es/revistaslibros/tics>
- Campistrous, L., Miyar, O., Naredo, R., Rivero, H., Montes de Oca, E., & Durán, A. (2008). *Matemática. Décimo Grado*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Cao, G. (2012). *El empleo de estrategias de aprendizaje en la asignatura Informática por los estudiantes del séptimo grado*. Tesis en opción al título académico de Master en Educación. Matanzas: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Juan Marinello Vidaurreta".
- Castellanos, D., & al, e. (2001). *¡ Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador*. La Habana: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".

- CEPAL. (2006). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. *Serie . Revista Sociales*.
- Cervantes Montero, G. (2009). *Los Medios Didácticos Digitalizados, su diseño, elaboración y validación* . En formato digital.
- Chávez Rodríguez, J. (1976). *Bosquejo histórico de las ideas educativas en Cuba*. Habana: Pueblo y Educación.
- Coloma, R. O. (2008). *Concepción didáctica para la utilización del software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. Holguín: Instituto Superior Pedagógico "José de la Luz y Caballero".
- CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. (2003). *Colección de software educativos para la escuela secundaria básica "El Navegante"*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Danilov, M., & Skatin, M. (1986). *Didáctica de la Escuela Media*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Danilov, M., & Skatkin, M. (1978). *Didáctica de la escuela media*. Habana: Libros para la Educación.
- Del Toro, R. M. (2006). *Modelo de Diseño Didáctico de Hiperentornos de Enseñanza – Aprendizaje desde una Concepción Desarrolladora. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. Habana: Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona".
- Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro. Informe de la UNESCO a la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. París: Santillana.
- Díaz, G. (2006). *Concepción teórico-metodológica para el uso de la computadora en el proceso enseñanza aprendizaje de la Educación Primaria. Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. La Habana.
- Dirección de Informática Educativa. MINED. (2014). *Colección futuro México. Pautas de entrega de contenidos de los hiperentornos*. Habana.
- Fariñas, G. (2005). *L. S. Vigotsky en la educación superior contemporánea: perspectivas de aplicación*. Manuscrito no publicado.
- Fernández, F. A. (2007). *Didáctica : teoría y práctica*. La Habana : Pueblo y Educación.
- García, G. (2003). *Compendio de Pedagogía*. Habana : Pueblo y Educación .
- García, L. (1986). *Autoperfeccionamiento docente y creatividad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Gil, D., & Valdés, C. (1996). *Tendencias actuales en la enseñanza – aprendizaje de la Física. (Pp. 1- 20)*. En: Cruz, A. (Compilador) *Temas escogidos de la didáctica*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Ginoris, O., Addine Fernández , F., & Turcaz Millán, J. (2006). *Didáctica General. Curso de Maestría*. Habana.

- González Castro, V. (1986). *Teoría y Práctica de los Medios de Enseñanza*. Ciudad Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Gros, S. B. (1997). *Diseños y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software*. Barcelona: Ariel Educación.
- Gros, S. B. (2004). *Del Software Educativo a Educar con Software*. Recuperado el 23 de Agosto de 2013, de [http://www.quadernsdigitals.net/datos\\_web/hemeroteca/r\\_1/nr\\_17/a\\_228/228.htm](http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_17/a_228/228.htm)
- Halliday, D., Resnick, R., & Kenneth, S. (2003). *Física Tomo II* (4 ed., Vol. 1). Habana: Félix Varela.
- Halliday, D., Resnick, R., & Kenneth, S. (2003). *Física. Tomo I* (4 ed., Vol. I). Habana: Félix Varela.
- Haza, J. L. (2007). *La clase usando el software educativo. En M. d. Educación, Pedagogía 2007 (Vol. 2)*. Ciudad Habana: Órgano Editor Educación Cubana.
- Hernández, L. D. (2001). *Modelo para el perfeccionamiento del desempeño profesional de los combatientes penitenciarios cubanos. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. Habana : Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- Hewitt, P. (2007). *Física Conceptual* (10 ed.). (E. Q. Duarte, Ed.) México, D.F.: Pearson Educación .
- Hurtado, C. F. (2009). *Uso del Software Educativo en la escuela cubana y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes*. Ciudad Habana: Pedagogía 2009.
- Hurtado, F., Companioni, M., Pérez, E., Villard, E., Díaz, R., Reinaldo, A., y otros. (2009). *Introducción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la escuela y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes*. Ciudad de La Habana: Órgano editor.
- Instituto Nacional de la Juventud. (2006). *Encuesta Nacional de Juventud 2005*. México: Instituto Nacional de la Juventud.
- Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (2007). *El proceso unificado de desarrollo de software* (Vol. II). Habana : Pueblo y Educación .
- Labañino, C. (2004). *Del hang-man a los hiperentornos de aprendizaje. Una taxonomía del software educativo cubano. X Convención Internacional Informática 2004*. Habana.
- Labañino, C., & Del Toro, M. (2002). *multimedia para la educación*. Habana: Pueblo y Educación.
- Labañino, C., Rodríguez, L., Coloma, R., Rafael, C., Trujillo, S., Cruz, D., y otros. (2006). *El software educativo en el contexto del MINED: una generalización de soluciones*. Habana: Departamento Nacional de Software Educativo.
- Labañino, R. C. (2003). *Fundamentos de una nueva Pedagogía basada en Nuevas Tecnologías de la Información y las comunicaciones*. Habana: MINED.

- López, Á. (2006). Reporte y reflexión sobre un caso. México.
- Marqués, G. P. (2006). *Diseño instructivo de unidades didácticas*. Departamento de Pedagogía Aplicada. Recuperado el 13 de Noviembre de 2013, de Facultad de Educación, UAB : <http://peremarques.pangea.org/ud.htm>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning (2 ed.)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McDermott, L. (Julio de 1984). Research on conceptual understanding in mechanics. . *Physics Today*, pp.24-34.
- Mendoza, J. C. (2012). *Alternativa metodológica para la formación integral de los estudiantes desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física*. Recuperado el 25 de febrero de 2013, de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2011/jcrm/proceso%20de%20enseñanza%20aprendizaje%20d>
- MINED. (2008). *Programas. Duodécimo Grado. Educación Preuniversitaria. Tercer Año. Educación Técnica y Profesional*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- MINED. (1987). *Orientaciones metodológicas para la solución de Problemas. Física. Onceno Grado*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- MINED. (2004). *Investigación sobre la aceptación y el uso de los softwares educativos Departamento Educación Primaria, MINED*. Ciudad Habana: MINED.
- MINED. (2007). *Programas. Décimo Grado. Onceno Grado. Educación Preuniversitaria. Primer y Segundo Año. Educación Técnica y Profesional*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Miralles, E. (2013). El software Sustancia y Campo de la colección Futuro-México. *En I Coloquio de Investigación Educativa Cuba-México*. Matanzas, Universidad de Ciencias Pedagógicas "Juan Marinello Vidaurreta".
- Miralles, E., & Sosa, A. (Marzo de 2014). La comunicación educativa en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física con el empleo de software educativo. *En X Simposio Internacional Educación y Cultura*. Matanzas, Universidad de Ciencias Pedagógicas "Juan Marinello Vidaurreta".
- Misiunas, A. (1974). *Enseñanza de la Física en el nivel medio*. . La Habana: Pueblo y Educación.
- Misiunas, G., Legón, R., Niño, M., Peña, R., & Rodríguez, A. (1990). *Actividades Prácticas de Física. Guía para el profesor*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Montiel, H. (2008). *Física General (3 ed.)*. (G. e. Patria, Ed.) México,D.F.: Patria.
- Nieto, A. L., Rodríguez, R. L., Bilbao, C. M., Santana, B. L., Marín, M. N., Martín, R. O., y otros. (2009). *Modelo para la evaluación del diseño y la aplicación del Software Educativo en Cuba. Informe de Investigación*. Villa Clara: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela".



- Núñez, J., Carlos, S., Hernández, J. L., & Vilaú, E. M. (2008). *Física. Décimo Grado*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Núñez, J., García, L., Sifredo, C., Menéndez, Á., Castro, O., Ducongé, J., y otros. (2002). *Física. Doce Grado. Parte I*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Núñez, J., García, L., Sifredo, C., Menéndez, Á., Castro, O., Ducongé, J., y otros. (2002). *Física. Doce Grado. Parte II*. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
- Núñez, J., Lizardo, G., Sifredo, C., Menéndez, Á., Castro, O., José, D., y otros. (2002). *Física Onceno .Parte 1*. Habana: Pueblo y Educación.
- Núñez, J., Lizardo, G., Sifredo, C., Menéndez, Á., Castro, O., José, D., y otros. (2002). *Física Onceno .Parte 2*. Habana : Pueblo y Educación.
- Pino, M. (2004). *Procedimientos metodológicos para la comprensión de los problemas Físicos-Docentes y la planificación de su resolución en la escuela Secundaria Básica. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. Matanzas: ISP "Juan Marinello".
- Pino, M. (2000). *La comprensión y la planificación de la resolución de los problemas físicos docentes en la Secundaria Básica. Tesis en opción al título de Master en Didáctica. Mención en Didáctica de la Física*. .
- Rodríguez, L. A. (2010). *Concepción didáctica del software educativo. Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. Villa Clara: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela Morales".
- Romero, L. d. (2012). *Colección Futuro*. Ciudad México: AlfaOmega.
- Ruiz, J. (2005). *Alternativa metodológica para la formación integral de los estudiantes desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física. Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. Camaguey: Universidad de Camaguey.
- Ruiz, J., & Alvarez, N. (Octubre de 2010). *Alternativa para la formación del estudiante mediante el proceso didáctico de la Física en el Nivel Medio Superior*. Recuperado el 15 de marzo de 2013, de Revista de Investigación Educativa (10): [http://www.uv.mx/cpue/num10/practica/ruiz\\_fisica.html](http://www.uv.mx/cpue/num10/practica/ruiz_fisica.html)
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, DIRECCIÓN GENERAL DE BACHILLERATO. (2011). *FISICA I: Series Programas de Estudios*. Mexico: En formato digital.
- SEP. (2005). *Equidad, calidad e innovación en el desarrollo educativo nacional*. México.
- SEPM. (2008). *REFORMA INTEGRAL DE LA EDUCACIÓN*. México: SEP.
- Silvestre, M., & Zilberstein, J. (1999). *¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?* México: Ediciones CEIDE.

- Sosa, A. (2002). *La vinculación de los problemas de Física con la vida en la Unidad Movimiento Mecánico de Octavo Grado. Tesis en opción al título académico de Master en Didáctica.Mención Didáctica de la Física*. Matanzas: Instituto Superior Pedagógico "Juan Marinello".
- Torres, L., Mora, R., Rodríguez, R., Consuegra, M., Hernández, Y., González, N., y otros. (2003). *Procedimiento Metodológico para la Introducción y Validación en la Práctica Educativa de Productos de Software*. Santa Clara: ISP Félix Varela.
- Treviño, M. d. (Enero-Junio de 2013). Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física. *Presencia Universitaria*(Año 3.No.5).
- Trutie Matos, E. (2005). *Propuesta de un guión para desarrollar la educación.Tesis en opción al título de Master en Educación*. Universidad Pedagógica "Juan Marinello Vidaurreta", Cuba.
- Ulloa, R. (2006). *Estrategia didáctica para la utilización de una colección de juegos por computadora en el primer grado de la educación primaria.Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas*. Camaguey: Instituto Superior Pedagógico "José Martí".
- UNAM. (2005). *Desarrollo de la Física en México*. Obtenido de <http://fisica2005.unam.mx/index.php?option=content&task=view&id=72>
- UNAM. (2009). *Características de la Juventud* . Material de Apoyo. México, México.
- UNESCO. (2005). *Formación docente y las tecnologías*. Chile: AMF Imprenta.
- Valle, A. (1994). *Consideraciones sobre el Autoperfeccionamiento docente*. Habana: ICCP.
- Vaquero, S. A. (1996). *LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN*. En formato digital.
- Yavorski, B., & Pinski, A. (1981). *Fundamentos de Física II*. Moscú: MIR.
- Zinga, A. (2012). *Estrategia de profesionalización para el perfeccionamiento del desempeño profesional pedagógico del maestro primario de la provincia Kwanza.Tesis en opción al grado Doctor en Ciencias Pedagógicas*. Habana: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona".

## ANEXO 1

### GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS

Recursos multimedia (multimediales). La información presentada a partir de cualquiera de los siguientes formatos digitales o sus combinaciones: texto o hipertexto, video digital, diaporama, sonido digital, animaciones e imagen fija.

Recursos Interactivos. Promueven una comunicación entre el usuario y la máquina, más allá de un simple clic u opresión de una tecla, o entre usuarios con mediación de la máquina. Ejemplos: simuladores (animaciones interactivas, applets) y secuencias interactivas.

Recursos estructurales. Contribuyen esencialmente a la estructuración didáctica de la información. Ejemplos: Saber más, Medite un instante, Recuerde que.

En el desarrollo del trabajo, se hará referencia a las características, tipología y funcionalidad en el guion de los recursos multimedia (multimediales) y recursos interactivos.

Recursos multimedia (multimediales).

Texto: El desarrollo informático permite la utilización, no solo del texto plano, sino también de la asociación de este con diferentes recursos "hipertexto".

Hipertexto: En informática, es el nombre que recibe el texto que en la pantalla de una computadora conduce a otro texto relacionado

Video digital: Es la presentación de un número de imágenes por segundo, que crean en el observador la sensación de movimiento, pueden ser sintetizadas o captadas.

Diaporama: Es la combinación de sonido con imágenes u otros recursos multimediales.

Sonido digital: Pueden ser directos o indirectos según la fuente de la que se haya tomado (un registro directo es por ejemplo, la grabación en *off* de una voz que describe un determinado fenómeno natural y, uno indirecto, cualquier música empleada).

Animaciones: Son las secuencias de ilustraciones en formato digital que al ser presentadas de manera continua, provocan la sensación del movimiento. Pueden o no estar acompañada de una banda sonora. Existen básicamente dos tipos de animaciones: Animación sobre trayectoria y animación sobre cuadros (2D y 3D).

Imagen fija: Son fotos, esquemas, diagramas, mapas. Puede ser de dos tipos:

Vectorial: Compuesta de trazos (líneas y curvas). Puede ser ampliada o reducida sin pérdida de calidad o deformación.

No vectorial: Compuesta por puntos (pixels). Puede ser ampliada o reducida con riesgo de perceptibilidad de pérdida de calidad o deformación.

Recursos Interactivos.

Simulación:

Sistema informático que modela un fenómeno o proceso, permitiendo provocar cambios en los estados finales a partir de la variación de los estados iniciales (animación parametrizable).

Animaciones interactivas:

A diferencia de las animaciones tienen la posibilidad de modificar los estados iniciales, que promueven cambios en los estados finales.

Secuencias interactivas: Propuestas de información que se alternan con interacciones del usuario. Se trata de propuestas de flujos de información caracterizadas por: aparición paulatina de información de carácter multimedia y tomas de decisión por parte del usuario como condición para dar continuidad al discurso.

### EJEMPLOS DE RELACION ENTRE TIPO DE RECURSO, INTENCIÓN PEDAGÓGICA Y ETAPAS DE LA CLASE.

Tipo de recurso	Intención pedagógica	Etapas
Diaporama o Video Imagen Sonido  Animación	<u>Motivación:</u> Despertar interés hacia el estudio de un determinado tema	<u>Introducción al tema</u> Ejemplos: Video de un parque de atracciones para el tema energía mecánica. El sonido de una guitarra para, el estudio de la ondas sonoras <u>Desarrollo</u> Mediante el diaporama, video o animación mostrar una determinada situación problémica. Ejemplo: Las personas no caen de la montaña rusa al ejecutar un rizo cerrado.
Diaporama o Video Imagen Animación	<u>Cognitiva:</u> Presentación del contenido.	<u>Desarrollo</u> Diaporama o video sobre el contenido a estudiar o un tópico del mismo. Ejemplo: Diaporama: Energía Mecánica. Tiro parabólico Animación del movimiento
Simulaciones, Animaciones interactivas Secuencias interactivas	Adquisición de forma autónoma del conocimiento	<u>Desarrollo</u> Animación interactiva de balanzas para determinar densidad. Secuencias interactivas, para la deducción de leyes y fórmulas. Simulación de la caída libre y tiro parabólico.
Diaporamas	Sistematización	<u>Conclusiones</u> Diaporama: Leyes fundamentales de la mecánica.

## ANEXO2

### GUÍA PARA EL ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

**Objetivo:** Analizar las orientaciones ofrecidas en los documentos normativos acerca del empleo de las tecnologías en el Bachillerato mexicano.

Datos generales:

Documento:

Confeccionado por:

Fecha de confección:

Aspectos a valorar:

- Estilo predominante en la dirección del PEA.
- Principales problemas del aprendizaje.
- Empleo de las tecnologías en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física.
- Empleo de las tecnologías por parte de los profesores.
- Empleo de las tecnologías por parte de los estudiantes.

### ANEXO 3

#### GUÍA DE ENTREVISTA AL DIRECTOR Y A LOS METODÓLOGOS DE LA CONTRAPARTE MEXICANA

**Objetivo:** Conocer la caracterización del contexto educativo donde se aplicaría el producto, recoger la valoración de directores de escuelas sobre la incidencia de la introducción del software educativo, en la dirección del proceso docente-educativo y la preparación de los profesores para asumir el reto

Datos generales:

Nombre:

Cargo:

Fecha:

Guía:

1. Acuerdos de la RIEMS (Reforma Integral de Educación Media Superior en México).
  - a. Se aplica los acuerdos establecidos en la RIEM con respecto al enfoque constructivista del aprendizaje.
  - b. Existe una bibliografía que responda a las nuevas exigencias de los programas
2. Recursos tecnológicos en las escuelas.
  - a. Tipos de recursos existentes.
  - b. Pertinencia tecnológica del equipamiento.
  - c. Cantidad y distribución por aulas.
  - d. Relación alumno-pc
3. Opinión de los directivos sobre el empleo de los software educativos en el proceso enseñanza aprendizaje y de administración escolar.
  - a. Compromiso en la introducción de las tecnologías en el proceso enseñanza aprendizaje
4. Preparación del claustro de profesores.
  - a. Posición de los profesores con respecto al impacto de las tecnologías en el proceso.
  - b. Existencia de software educativo.
  - c. Compromiso de capacitación del personal docente .
  - d. Valoración del uso del software educativo en las clases.
5. Desea abordar, aclarar o profundizar en alguno de estos temas o introducir alguno nuevo.

### ANEXO 4

#### GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE CLASES A PROFESORES QUE TRABAJAN EN EL BACHILLERATO MEXICANO

**Objetivo:** Comprobar cómo los profesores de Física del Bachillerato mexicano emplean las TIC, particularmente los software educativos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Datos Generales:

Profesor \_\_\_\_\_

Grupo \_\_\_\_\_

Tema de la clase \_\_\_\_\_

Desempeños \_\_\_\_\_

Sobre el ambiente donde transcurre la clase:

Recursos tecnológicos (señalar en la casilla la cantidad):

TV \_\_\_\_\_, Video \_\_\_\_; Computadoras \_\_\_\_\_; Cañón electrónico \_\_\_\_\_; Conexión a Internet \_\_\_\_\_; Retroproyectores \_\_\_\_\_; Otros \_\_\_\_\_;

Ninguno \_\_\_\_\_

Observar el empleo de las TIC en los momentos de orientación, ejecución y control de la clase:

Fase de Apertura:

Recursos utilizados para:

Revisión del estudio independiente \_\_\_\_\_

Evaluación del tema anterior \_\_\_\_\_

Motivar en los estudiantes el estudio del tema \_\_\_\_\_

Declaración de los desempeños \_\_\_\_\_

Diagnóstico y comprobación de conocimientos previos \_\_\_\_\_

Otros: \_\_\_\_\_

Fase de Desarrollo:

Presentación del nuevo contenido \_\_\_\_\_

Describir diferentes fenómenos que transcurren en la vida cotidiana \_\_\_\_\_

Proponer problemas físicos docentes \_\_\_\_\_

Promover discusiones, emisión de hipótesis y soluciones a problemas planteados \_\_\_\_\_

Comprobación de leyes y fenómenos \_\_\_\_\_

Solución de problemas propuestos \_\_\_\_\_

Generalización y sistematización del contenido \_\_\_\_\_

Conclusiones parciales \_\_\_\_\_

Evaluación \_\_\_\_\_

Otros: \_\_\_\_\_

Conclusiones

Síntesis del contenido \_\_\_\_\_

Orientación del estudio independiente \_\_\_\_\_

Observar si se desarrolló trabajo en equipos para cumplimentar la solución de tareas y en qué momento de la clase se realizó.

Leyenda

TV-televisor; D-diaspositivas, DD-diaspositivas digitales, SE-software educativo, V-video; RO-recurso ofimático: ejemplos: tablas Excel, documentos de textos; RL-recursos de laboratorios; EI- enlaces a Internet, I- Imágenes digitales, P- Películas, R-radio; G-grabadora o reproductor de sonidos.

## ANEXO 5

### ENCUESTA A PROFESORES DE FÍSICA DEL BACHILLERATO MEXICANO

Estimado profesor: Nos encontramos diseñando un producto informático para su empleo en la clase de Física del bachillerato. Le agradecemos que nos ayude respondiendo la siguiente encuesta de forma totalmente anónima y con la mayor sinceridad posible. Sus sugerencias serán tenidas en cuenta.

#### Datos generales

Sexo :  Femenino  Masculino.

Edad \_\_\_\_\_ Años

Años de experiencia laboral \_\_\_\_\_ .

Perfil profesional \_\_\_\_\_

**1. Seleccione las fuentes de acceso a los medios y recursos tecnológicos (computadoras, internet) que utiliza. Jerarquice (mediante una escala descendente del 1 al 3) las utilizadas con mayor frecuencia:**

( ). En el hogar

( ). En las salas públicas de Internet.

( ). En la biblioteca escolar.

( ). En los café.

( ). En el laboratorio de computación de la escuela.

( ). En el salón de profesores.

( ). En el salón de clases.

**2. Seleccione los recursos disponibles en su salón de clases.**

- Televisor.
- Video.
- Pizarrón electrónico.
- Proyector de diapositivas.
- Cámara de video.
- Computadora(s).
- Internet.
- Enciclopedias digitales
- Otros \_\_\_\_\_ Diga cuáles\_\_\_\_\_.

**3. Esta pregunta está dirigida a los profesores que no cuentan con computadoras en sus salones de clases:**

Si en la etapa de ejecución de la clase se requiere del uso de ordenadores o del empleo de aplicaciones informáticas usted:

- Solicita trabajar en el laboratorio de computación
- Solicita en préstamo una pc para el aula
- No planifica actividades que requieran el empleo de estos recursos.

**4. En el proceso de enseñanza aprendizaje usted utiliza las TIC:**

- Casi siempre
- Solo en ocasiones
- Casi nunca.

**5. Seleccione las herramientas informáticas que usted domina.**

- Procesadores de textos.
- Bases de datos y hojas de cálculos.
- Navegación por Internet (para búsquedas de información).
- Herramientas de diseño Web.
- Foros, chat, Webquest, blogs, skype.
- Programas para edición de imágenes.
- Manejo de programas de presentaciones ( Power Point):
- Correo electrónico.
- Otros. \_\_\_\_\_ Cuáles\_\_\_\_\_

**6. En las clases de Física usted emplea:**

- Enciclopedias digitales.
- Simulaciones y applets de Física.
- Laboratorios virtuales.
- No empleo aplicaciones informáticas educativas
- Otras \_\_\_\_\_ Cuáles\_\_\_\_\_

**7. Con el empleo de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física se logra una mayor solidez y profundidad de los conocimientos adquiridos por los estudiantes.**

- Sí.
- No

Exponga brevemente tres razones

---

---

**8. Cómo usted utiliza las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje.**

- Para la presentación de nuevos contenidos.
- Para el desarrollo de habilidades.
- Para la consolidación de contenidos ya abordados.
- Para la evaluación.
- Para el trabajo colaborativo.
- No las empleo.

**9. Considera Ud. que el uso de las tecnologías y en particular el empleo de software educativos constituye una vía para perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje:**

- Si
- No
- No se

En el caso de ser positiva su respuesta qué sugiere usted para implementar estas tecnologías en el contexto escolar. \_\_\_\_\_

Muchas Gracias.

## ANEXO 6

### ENCUESTA A ESTUDIANTES

**Estimado estudiante:** Nos encontramos diseñando un producto informático para su empleo en la clase de Física, con el objetivo de que te ayude a obtener mejores resultados en el aprendizaje, por lo que te pedimos nos ayudes respondiendo con la mayor sinceridad posible las siguientes preguntas.

- A. Año: \_\_\_\_\_
- B. Semestre: \_\_\_\_\_
- C. Sexo  F  M

**3. Selecciona las fuentes de acceso a los medios y recursos tecnológicos (computadoras, internet) que utilizas. Señala las tres fuentes más empleadas, colocando a la derecha de la selección los números del 1 al 3.**

- En el hogar
- En las salas públicas de Internet.
- En la biblioteca escolar.
- En los café.
- En el laboratorio de computación de la escuela.
- En el salón de profesores.
- En el salón de clases.

**4. De los siguientes recursos, cuál(es) consideras que permite aprender Física de manera más interesante.**

- Video
- Retroproyector
- Libros de textos.
- Computadora y software educativos.
- Juegos digitales.

**6. Selecciona las herramientas informáticas que dominas**

- Procesadores de textos.
- Bases de datos y hojas de cálculos.
- Navegación por Internet ( para búsquedas de información).
- Herramientas de diseño Web.
- Foros, chat, Webquest, blogs, skype.
- Programas para edición de imágenes.



- ( ). Manejo de programas de presentaciones ( Power Point):
- ( ). Correo electrónico.
- ( ). Otros.                    Cuáles\_\_\_\_\_

7. De la siguientes afirmaciones(tomadas de opiniones de estudiantes entrevistados), seleccione con cuál(es) estás de acuerdo:

- ( ). Deseo usar la computadora en la escuela más tiempo.
  - ( ). Con la computadora y los software educativos se aprende mejor y de una forma más divertida.
  - ( ). Los software educativo pueden ayudar a aprender, de manera más fácil y con mayor solidez.
  - ( ). La computadora permite saber cuánto he aprendido y conocer mis deficiencias.
  - ( ). La computadora nos permite ver fotos o videos interesantes sobre los estudiado, consolidando nuestros conocimientos.
- Muchas Gracias.

### ANEXO 7

#### PLANTILLA DE ENTREGA DE VIDEOS, ANIMACIONES Y DIAPORAMAS

<b>Identificador</b>	V-SyC-612-01	
<b>Tipo</b>	video	
<b>Nombre Oficial</b>	Introducción al subtema “Densidad y peso específico”	
<b>Descripción</b>	Video introductorio del subtema “Densidad y peso específico”	
<b>Recursos Multimedia Asociados</b>	L – SYC – 612-01	
<b>Propósito</b>	Producir	
<b>Descripción de Apoyo</b>	<b>Generar un video que contenga la siguiente locución:</b>	<b>Apoyo:</b>
	En el subtema conocerás nuevas propiedades de los líquidos: densidad y peso específico. Estos atributos te permitirán explicar interrogantes como:	<b>(I-SyC-612-01)</b>
	¿Por qué dos sustancias diferentes que ocupan el mismo volumen tienen diferentes masas?	Mostrar una imagen como la especificada en la carta <b>(I-SyC-612-02)</b>
	¿Cómo se relaciona la densidad con la pureza de los líquidos?	Mostrar texto: ¿Cómo se relaciona la densidad con la pureza de los líquidos?
	¿Qué pesa más un litro de agua o un litro de hielo?	Imagen que muestra en una mitad un cubo de hielo y en algún lugar(Dentro, arriba o abajo) señala que ocupa un litro, del otro lado se muestra una botella (de cualquier tipo) que contiene agua, también se debe señalar que ocupa 1L <b>(I-SyC-612-03)</b>

## ANEXO 8

### GUÍA PARA LA VALIDACIÓN DEL PRODUCTO

Estimado colega: Le solicitamos sus opiniones y valoraciones sobre el producto informático: “Sustancia y Campo de la colección Futuro – México”. Este producto ha sido elaborado con el objetivo de contribuir al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el Bachillerato mexicano. Con sus valiosos criterios y sugerencias perfeccionaremos este producto. Haga llegar sus criterios a [ernesto@ucp.ma.rimed.cu](mailto:ernesto@ucp.ma.rimed.cu) Muchas gracias por su contribución.

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Formación profesional:

Lic. en Educación \_\_\_\_\_ Especialidad: \_\_\_\_\_

Master en Ciencias \_\_\_\_\_

Doctor en Ciencias \_\_\_\_\_ Otros ¿Cuáles?: \_\_\_\_\_

Ocupación laboral: \_\_\_\_\_

Especialidad en la que se desempeña en la elaboración de productos y recursos informáticos. \_\_\_\_\_

Años de experiencia en el trabajo de elaboración de productos y recursos informáticos. \_\_\_\_\_

Sobre el diseño del producto	Satisface totalmente	Satisface medianamente	No satisface
El diseño de la pantalla que presenta el menú de inicio			
El diseño de las pantallas secundarias			
El diseño iconográfico (íconos de los diferentes recursos)			

Sugerencias: \_\_\_\_\_

Sobre el ambiente de trabajo (Navegación)	Satisface totalmente	Satisface medianamente	No satisface
Visibilidad de las opciones que brinda el producto			
Facilidad de navegación (encontrar la opción que busca, copiar un documento o una imagen, imprimir, etc.)			

Sugerencias: \_\_\_\_\_

En cuanto a su contenido	Satisface totalmente	Satisface medianamente	No satisface
Satisface las necesidades e intereses cognoscitivos de los estudiantes			
Satisface las necesidades e intereses cognoscitivos de los docentes.			

Sugerencias: \_\_\_\_\_