

Universidad de Ciencias Médicas
Facultad de Ciencias Médicas
"Mariana Grajales Coello"
Holguín

Título: Software educativo de Física para la formación de los especialistas en Ciencias Básicas en la Facultad de Medicina. Curso 2014-2015.

Autora: Lic. María del Carmen Expósito Gallardo

Tutor: MSc. María Emilia Rodríguez Neyra

Memoria escrita para optar por el título de Máster en Educación Médica

2014

“Nunca consideres el estudio como una obligación. Sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”

A. Einstein

Dedicatoria

A mis hijos que son el motor impulsor en la vida. A mi esposo y mi madre por toda la ayuda que me dan para poder lograr mis objetivos.

Agradecimientos

A mi tutora Lic. María Emilia Rodríguez Neyra, por su eficiente y capaz tutoría.

Al colectivo de profesores de la Maestría por facilitarme ampliar mis conocimientos.

Al colectivo de profesores del Departamento de Informática Médica, por su estímulo y apoyo.

Índice

	Página
Resumen	
Introducción.....	1
Objetivos.....	9
Marco Teórico.....	10
Método.....	40
Resultados y Discusión.....	44
Conclusiones.....	56
Recomendaciones.....	56
Bibliografía.....	57
Anexo 1.....	i
Anexo 2.....	ii
Anexo 3.....	iii

Resumen

Introducción: La Física es una disciplina que se imparte en el postgrado a los residentes en Ciencias Básicas para su especialización; la misma permite la explicación de los procesos que ocurren en el cuerpo humano. Por su complejidad se necesita de recursos didácticos que vinculen los contenidos de esta con las Ciencias Básicas biomédicas que son insuficientes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Diseño metodológico: Se realizó una investigación de desarrollo, en el período de septiembre del 2013 a febrero del 2014. Se aplicaron métodos teóricos para concretar regularidades y tendencias de la utilización de los recursos de aprendizaje de Física en el proceso de enseñanza aprendizaje del postgrado para los residentes en Ciencias Básicas que permitieron fundamentar y buscar solución al problema de investigación. Se aplicaron métodos empíricos tales como: cuestionarios a especialistas y a residentes de la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín.

Objetivo: Elaborar un software educativo como recurso didáctico para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Física en la formación de los especialistas en Ciencias Básicas.

Resultados: Los resultados permitieron la triangulación que justificó la elaboración del software, según los contenidos del programa, para utilizarlo como recurso didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Física para los residentes.

Conclusiones: Se elaboró un software educativo para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Física, el cual se utiliza en la autopreparación de los residentes en Ciencias Básicas.

Palabras Claves: software educativo, ciencias básicas, física, postgrado.

Introducción

En la educación médica cubana, la formación de especialistas en Ciencias Básicas permite la preparación científica, a través del postgrado, de los nuevos profesionales egresados de las ciencias médicas, en correspondencia con los avances científico-técnicos de la sociedad.

En el postgrado para la especialización en Ciencias Básicas se pone de manifiesto la educación continuada como educación durante toda la vida, para el desarrollo del conocimiento, el pensamiento científico, el perfeccionamiento de las habilidades prácticas e investigativas de los residentes.

Una de las unidades curriculares más representativa; de la Universidad Médica Cubana, en el postgrado, es la formación de especialistas a partir de los egresados de las carreras de Salud, sobre todo en la Medicina, que se concibe como una continuación necesaria para el desempeño de la profesión con un carácter más especializado, como expresión de su superación permanente y en respuesta a las exigencias de la sociedad.¹

Las residencias de Ciencias Básicas en las Universidades Médicas forman especialistas con un alto nivel académico, capaces de enfrentar tanto la docencia de pregrado, como la de postgrado, así como la investigación científica.² Estas representan prácticamente una carrera adicional de estudios y preparación; consta de cuatro años de duración después de graduados, en la cual reciben gran cantidad de cursos que les proporcionan las bases teóricas necesarias para su desarrollo científico y pedagógico, como futuros formadores de las nuevas generaciones de médicos.

Las Ciencias Básicas Biomédicas incluyen las especialidades que constituyen los fundamentos biológicos en las profesiones de ciencias de la Salud, su contenido está fundamentalmente relacionado con el conocimiento de la estructura y funciones del organismo humano.³

El postgrado para la especialización, en una de las ciencias referidas, tiene como objetivo profundizar en una serie de asignaturas que le permiten la comprensión e interpretación de los problemas que se plantean en el estudio de los procesos biomédicos del organismo humano, su estructura, funcionamiento, así como los distintos modelos formulados que permiten su

descripción, que no fueron tratados en el pregrado en su formación como médico general.

En la formación de especialistas en Ciencias Básicas Biomédicas se incluyen, además de los últimos adelantos de la Biomedicina a nivel mundial, la preparación en asignaturas de Ciencias Exactas y Naturales como Matemática, Física, Química, Química Física, Idiomas, Metodología de la Investigación, Computación, Psicología, Sociología y Ética, entre otras, que le garantizan la solidez necesaria para el desempeño de sus funciones como especialistas, así como el desarrollo de investigaciones biomédicas.⁴

Dentro del currículo para la especialización en Ciencias Básicas, en las especialidades de: Fisiología, Anatomía, Bioquímica, Embriología, Histología y Laboratorio Clínico, reciben la disciplina Física que abarca las asignaturas: Física I, Física II, Física III, con los contenidos necesarios para su formación.

El especialista en las referidas ciencias debe ser capaz de comprender los problemas planteados por el estudio de los procesos biomédicos y los modelos formulados para describirlos e interpretarlos; de emplear los equipos que se usan actualmente tanto en la investigación como en la actividad biomédica en general, así como de utilizar la literatura científica actual.

En la base de todos estos procesos está la Física, de manera que para lograr un especialista con las capacidades anteriormente señaladas éste debe tener al menos un conjunto de conocimientos fundamentales acerca de la Física. Brindarle ese conocimiento es el objetivo de esta disciplina.⁵

Los temas de Física aportan el aparato conceptual y los elementos teóricos necesarios para entender cómo funcionan los dispositivos, instrumentos y el resto del equipamiento en Medicina; que utilizan los especialistas en Ciencias Básicas para el desempeño de su especialidad.

En correspondencia con el desarrollo alcanzado en los sistemas de diagnóstico y terapia, se requiere que los especialistas en formación comprendan el principio de funcionamiento de los equipos médicos, los fundamentos del empleo de las tecnologías asociadas, conocimientos que le serán útiles al impartir su docencia como futuro profesor e investigador de las referidas ciencias.

El desarrollo tecnológico alcanzado por la humanidad a lo largo de la historia, incide en el acelerado progreso de la Física que a su vez desempeña un

importante papel en el estudio de las propiedades de la sustancia, la energía, el movimiento de los cuerpos y las fuerzas que actúan sobre ellos, todo lo cual permite considerar a esta ciencia como una de las fundamentales y base de muchas otras.

La Física posibilita investigar los sistemas de cuerpos tanto desde el punto de vista macro como microscópicamente, en su estructura interna, así como los cambios que ocurren en la naturaleza y en las sustancias, por lo que se relaciona con ciencias como la Química, la Biología y la Medicina.

Los nuevos descubrimientos realizados a niveles teóricos y experimentales, los novedosos adelantos tecnológicos empleados en medicina, cuyo principios de funcionamiento se basan en las leyes físicas, asociado al nivel que alcanza en el mundo la relación entre las ciencias físicas y las biomédicas, evidencian la aplicación práctica de la Física en las Ciencias Básicas Médicas.

En los momentos actuales la Física Médica y la Biofísica como ciencia constituida, abordan el estudio de los fenómenos biológicos, como por ejemplo la presión y la circulación sanguínea, el efecto de las radiaciones y otros.

Las leyes y los conceptos, de la Física permiten crear modelos que explican a un nivel más profundo el funcionamiento del cuerpo humano y sus procesos. Los aportes de esta al estudio del cuerpo humano, el desarrollo de equipos y prótesis médicas demuestran su relación con las Ciencias Básicas Médicas.

Al tener en cuenta el vínculo existente entre estas ciencias en el proceso de enseñanza del postgrado se facilita la interdisciplinariedad, con el uso en la clase de ejemplos y de problemas de las ciencias biomédicas donde se aplica la Física.

La interdisciplinariedad con la asignatura Física se logra al relacionar sus contenidos con las distintas ramas de la medicina como la Óptica y Optometría, RadioFísica Médica, Imagenología, etc.⁶ Esta contribuye al logro de las relaciones mutuas del sistema de hechos, fenómenos, conceptos, leyes y teorías.

La interrelación entre la Física y la Medicina propicia que el estudiante valore la importancia de su estudio, al observar el empleo de la primera en la segunda y a su vez cómo la Medicina necesita de la Física para resolver sus problemas; este vínculo conlleva a una mejor preparación para la actividad laboral.⁷

En países como Argentina se imparten clases de Física a los futuros médicos, donde se analizan los contenidos sobre la actividad eléctrica de la célula, la bioelectricidad estática y mecánica, biofísica de los órganos de los sentidos, energía, calorimetría y termodinámica.⁸

Para los médicos residentes en Ciencias Básicas, además del dominio profundo de los conocimientos típicos de su especialidad, la comprensión de los fundamentos de la Física, es importante debido a su papel trascendente en el desarrollo de tecnologías médicas para el tratamiento y el diagnóstico.

Por otra parte, los conceptos y leyes de la Física son ampliamente usados en el campo de la salud, lo que motiva el surgimiento de nuevas esferas del conocimiento como es la Biofísica, la Física Médica, la Neurofísica, la Bioingeniería, la Genética y la Biotecnología, entre otras.⁹

Dos grandes ramas de la Física Médica son: la Física de la fisiología, que es la que se ocupa de las funciones del cuerpo humano y la Instrumentación médica que es la que se aplica al desarrollo de instrumentos y equipos médicos; para la radioterapia, radiodiagnóstico, medicina nuclear, etc.

El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el estudio de la Biofísica y de la Física, permite simular y realizar animaciones de los procesos que ocurren en el cuerpo humano para su mejor comprensión.

La utilización de recursos informáticos en el aprendizaje de la Física, en paralelo con otras estrategias habitualmente utilizadas en la enseñanza de esta asignatura, implica un incremento en la predisposición para aprender conceptos de Física lo que constituye una de las condiciones que favorecen el aprendizaje.¹⁰

En la enseñanza, las TIC determinan la aparición de nuevos roles para las instituciones educativas, los docentes y los estudiantes, así como en el desarrollo de materiales de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje.¹¹

El desarrollo de software educativo para las especialidades Universitarias de las Ciencias Médicas en Cuba fue identificado como una necesidad desde finales de la década de 1980. En aquel momento el Ministerio de Educación Superior (MES) orienta la inclusión obligatoria de la enseñanza de la Computación en todas las carreras universitarias y se materializan los planes de dotar a todas las facultades de Ciencias Médicas del país de laboratorios docentes de computación.¹²

A partir de 1985 se orienta impartir la Informática en las Facultades de Ciencias Médicas en todas las provincias, así como la utilización de la computadora para recuperar, procesar y guardar la información. La computadora permite la creación de software educativo, multimedia, páginas Web, para satisfacer las exigencias actuales en el proceso de enseñanza aprendizaje de las universidades médicas, que posibiliten la apropiación de los conocimientos por los estudiantes.

En Cuba se crea el Grupo Nacional de Galenomedia, encargado de elaborar software educativos y de su generalización en todas las Universidades de Ciencias Médicas del país, tales como: el sistema multimedia elaborado por el doctor Marcelo N. Navarro Ojeda sobre artroplastia de hombro, cadera y rodilla que incluye parte de la biofísica del esqueleto humano.¹³

Al realizar una exhaustiva revisión bibliográfica por la autora, se encontró que a nivel internacional existen gran número de páginas Web de Física que incluyen diferentes temas. En la universidad de La Habana existe una página Web que muestra distintos materiales e información sobre esta ciencia y un software educativo de Física General para Licenciaturas en Tecnología de Salud.¹⁴

No se encuentra en otra región del país información sobre la creación de software educativo de Física, que permita la sistematización y profundización de los contenidos en la enseñanza de las Ciencias Básicas Biomédicas, lo cual facilita el estudio independiente, tanto individual como colectivo de los residentes y la motivación por la disciplina, así como su aplicación en las investigaciones médicas.

La autora refiere que la enseñanza y asimilación de los contenidos de la Física para los profesionales médicos, no constituye una tarea fácil debido a que esta ciencia se imparte en la enseñanza media y no forma parte del currículo de la carrera de medicina por lo que los estudiantes se desvinculan de esta a lo largo de sus estudios universitarios. Esta asignatura requiere tiempo de estudio y grandes esfuerzos.⁶

Según Cifuentes¹⁵ " Entre las dificultades identificadas al impartir las clases de Física a los estudiantes de medicina se encuentran: la mala formación en Matemática que los estudiantes traen de niveles anteriores, los textos de Física, escritos por físicos están contruidos para mostrar la estructura que

tiene la física, con partes abstractas basadas en definiciones, con un gran número de conceptos y expresiones matemáticas”.

La autora está de acuerdo con lo planteado por Cifuentes, en que la ciencia Física es considerada como una de las asignaturas más difíciles debido a la complejidad de su contenido, al lenguaje técnico, la variedad de sus leyes, conceptos y categorías que es preciso dominar, a lo cual se le añaden las herramientas matemáticas que deben complementarla.

En el proceso de enseñanza aprendizaje del postgrado de Física para los residentes en Ciencias Básicas es necesario utilizar recursos didácticos que motiven la participación tanto en el trabajo independiente como en grupo, permitan la búsqueda de información de los contenidos, para resolver eficientemente problemas aplicados a su especialidad, así como dispongan de recursos asequibles tanto digitales como impresos que permita la estimulación al aprendizaje de la disciplina Física.

Los recursos didácticos se utilizan para lograr los objetivos que se proponen en la clase, por lo que se debe dedicar especial atención a estos en el proceso de enseñanza aprendizaje, conocer cuáles son los procedimientos generales para utilizar los mismos, así como su correcta planificación dentro de las actividades a desarrollar. Estos facilitan la formación postgraduada en la asignatura Física, resultan de importancia capital más si se combinan con las TIC en calidad de apoyo a la docencia y organización del proceso de enseñanza aprendizaje.

Las TIC, y sobre todo el uso de las computadoras, brindan la oportunidad de la elaboración y diseño de recursos didácticos que permitan dar a conocer de manera más atractiva los contenidos curriculares, donde se aprovecha el medio tecnológico para fomentar la necesidad de observación, exploración e investigación; así mismo, lo novedoso de los recursos didácticos es que conducen al autor y diseñador del recurso, a emplear los principios didácticos y diversos tipos de evaluación.¹⁶

El recurso didáctico que se diseñe debe poseer la capacidad y potencialidad formativa según la finalidad del mismo, la adecuación al contexto, a las necesidades y características de los usuarios a quienes va dirigido; hay que tener en cuenta las representaciones simbólicas que se utilizan para expresar los mensajes, así como la estrategia didáctica que apliquemos sobre él.¹⁶

La autora refiere que es importante al utilizar los recursos didácticos para el aprendizaje la orientación que requiere el residente en Ciencias Básicas sobre cómo se van a usar los mismos, tanto en la clase como en su estudio independiente o colectivo, para lograr así una mayor independencia del estudiante e interacción con los mismos.

En Cuba se lleva a cabo una verdadera revolución del sistema educativo ante las nuevas necesidades de la enseñanza, lo que posibilita enfrentar los nuevos retos. El desarrollo de recursos didácticos, como el software educativo, son de importancia vital para satisfacer las necesidades actuales de aprendizaje y apropiación de los conocimientos por los estudiantes.¹⁷

El software educativo constituye una evidencia del impacto de la tecnología en la educación, pues es una herramienta didáctica útil para el estudiante y profesor al convertirse en una alternativa válida que ofrece un ambiente propicio para la construcción del conocimiento.¹⁸

La utilización del software educativo posibilita el cumplimiento de los objetivos que tiene la enseñanza, pues permite poner énfasis en la comprensión teórica y en el desarrollo de capacidades, habilidades y valores, a través de la resolución de problemas, se facilita nuevas formas de relación con el contenido.¹⁹

El software educativo en el proceso de enseñanza como recurso didáctico, demuestra las posibilidades que brinda en la motivación de la clase para la educación de postgrado en las universidades médicas, con un ambiente novedoso, permite que el estudiante busque la información sin la necesidad de tener que leer de forma lineal todo el contenido.

El empleo de software educativo favorece la percepción concreta y asequible de los principales objetos y fenómenos que se estudian, se ofrece información proveniente de diferentes fuentes: textos, gráficos, audio, video, imágenes, tablas, mapas conceptuales, así como una interacción que propicia la motivación del escolar, al despertar su interés por observar e identificar aspectos en su proceso de interacción.²⁰

En el proceso docente educativo de la asignatura Física para el desarrollo de los contenidos a los residentes de Ciencias Básicas se puede utilizar como recurso didácticos un software que facilite la integración de la información donde se tienen en cuenta las características de los estudiantes del postgrado.

En la experiencia de la autora al impartir las clases de la disciplina Física en el postgrado a los médicos residentes de Ciencias Básicas se detecta que en el proceso de enseñanza aprendizaje se manifiestan las siguientes dificultades:

- Insuficientes recursos didácticos, tanto digital como impresos, que vinculen la ciencia Física con las Ciencias Básicas, que faciliten el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física, y propicien un mejor desempeño de los médicos residentes.

- No se dispone de software educativo con los contenidos de la disciplina Física, adaptado a las necesidades de los residentes, que permitan una mayor aceptación, motivación y retención de los diferentes temas de esta ciencia.

Por todo lo referido se declara como **problema científico de la investigación** el siguiente:

Insuficientes recursos didácticos para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en el postgrado de la disciplina Física en la especialización en Ciencias Básicas.

Aporte

La novedad de la investigación radica en preparar a los residentes en Ciencias Básicas Biomédicas en la disciplina Física para que puedan aplicar los contenidos de esta ciencia en la docencia y la investigación.

La contribución a la teoría está dada en la identificación de los contenidos y ejercicios de Física vinculados a las Ciencias Básicas Biomédicas para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje del postgrado.

La significación práctica se concreta en la elaboración de recursos didácticos como un software educativo con los contenidos de Física para el proceso de enseñanza aprendizaje del postgrado en la formación del especialista en Ciencias Básicas, que posibilite el aprendizaje y fomente el interés por dicha ciencia, al tener acceso a la información para su estudio individual y colectivo.

Objetivo General

Elaborar un software educativo como recurso didáctico para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Física en la formación de los especialistas de Ciencias Básicas.

Objetivos Específicos

- 1- Describir los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el aprendizaje de la disciplina Física en la formación de los especialistas de Ciencias Básicas.
- 2- Diseñar un software educativo para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Física en la formación de los especialistas de Ciencias Básicas.

Marco Teórico

Aspectos generales de la evolución del postgrado en Ciencias Básicas

Los profesionales médicos necesitan la superación constante a través del postgrado debido a los avances de las ciencias biomédicas para el desarrollo de las capacidades y potencialidades como docentes e investigadores.

El postgrado es la educación que sigue después de graduado como Médico General al concluir la carrera de medicina de 6 años; representa un nuevo escalón en los niveles de formación que incluye los estudios de especialización, cursos y otros.

La educación de postgrado constituye el nivel más elevado del Sistema Nacional de Educación y tiene como objetivo central la formación académica de los egresados universitarios durante su vida profesional, lo que contribuye de forma sistemática a la elevación de la productividad, eficiencia y calidad del trabajo.²¹

Autores como José Arteaga y Alberto Hatim²¹ definen la Educación de Postgrado: como el conjunto de procesos de enseñanza aprendizaje dirigidos a garantizar la preparación de los graduados universitarios, con el propósito de completar, actualizar, profundizar los conocimientos y habilidades que poseen, y alcanzar un mayor nivel de ejercicio profesional, en correspondencia con los avances científico-técnicos y las necesidades de las entidades en que laboran.

Es criterio de la autora que el postgrado constituye un proceso docente educativo de mayor complejidad y profundidad que la educación de pregrado, tiene que ser previamente planificado y sistemático, se caracteriza por la búsqueda constante del conocimiento científico de sus participantes y por la educación permanente, al incluir aspectos novedosos de la ciencia particular que no se analizaron en el pregrado.

En los cursos de postgrado se destaca la lógica de la ciencia o ramas del saber en qué se apoya una profesión, se desarrollan las habilidades propias de ese objeto del conocimiento y se favorece la apropiación de los métodos de la investigación científica.²²

Según Carlos Álvarez de Sayas²³ el postgrado es un proceso docente con un fin formativo, que puede incluir aspectos de la ciencia y la tecnología de una cierta profesión.

El proceso docente de postgrado se organiza según dos formas fundamentales que tienen como objetivos la formación y actualización de los participante: una forma es la superación profesional y otra la formación académica. En la superación profesional están los cursos, entrenamiento y el diplomado. Dentro de la formación académica se encuentran las especialidades, la maestría y el doctorado.

La Especialidad es el tipo de curso de formación académica cuyo objetivo es ofrecerle al participante una formación sistemática en una rama del saber que le posibilite enfrentarse a los problemas profesionales de su actual o futura actividad en un orden cualitativamente superior al egresado de pregrado.²⁴

Un especialista es alguien que tiene un especial interés en una disciplina o subdisciplina de la medicina, altamente entrenado, con mucha experiencia.²⁵

Por su parte Víctor Morles²⁶ plantea que la especialización permite mejorar el desempeño profesional mediante el estudio y entrenamiento de las teorías y técnicas avanzadas de una subdisciplina profesional.

Dentro de la formación académica de los médicos se encuentra la especialización en Ciencias Básicas Biomédicas. Este especialista tiene entre otras funciones, la de participar activamente en el proceso de formación de los nuevos médicos en el pregrado y el desarrollo de investigaciones médicas.

En Cuba, antes de 1959 el desarrollo de las Ciencias Básicas biomédicas era muy rudimentario, la investigación era casi inexistente y la enseñanza de las disciplinas básicas era llevada a cabo en su mayor parte por profesores que ejercían especialidades clínicas y dedicaban solo algunas horas semanales al trabajo en las cátedras universitarias.²⁷

En 1962 se fundó el Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón", con un escaso número de profesionales, para dar respuesta a la necesidad de incrementar la formación de médicos y estomatólogos que darían cobertura asistencial a todo el país. Desde entonces funciona como Centro Rector, sin negar el desarrollo de otras universidades médicas del país, en la enseñanza de las disciplinas biomédicas básicas en cuanto a diseño y

Software educativo de Física para la formación de los especialistas en Ciencias Básicas en la Facultad de Medicina. Curso 2014-2015.

orientación metodológica para la formación de pregrado, la especialización y la formación académica en estas ciencias.²⁸

El desarrollo alcanzado en las ciencias médicas propició la organización de un sistema de docencia dentro del Sistema Nacional de Salud y se crearon las direcciones nacionales de educación continua y de especialización, responsabilizadas con el posgrado. En la década del 80 este subsistema se expandió y consolidó: Se reorganizó la Dirección Nacional de Especialización; se completó en todo el país la red de Centros de Educación Médica Superior, que en 1987 asumieron la responsabilidad del desarrollo de la especialización.²⁹

La especialización en Ciencias Básicas Biomédicas se dedica fundamentalmente a la formación de profesionales para la docencia de dichas ciencias, necesarias en la formación de los nuevos médicos generales y en la investigación correspondiente a esas ramas de las Ciencias Biomédicas. Están constituidas por las especialidades: Anatomía, Histología, Embriología, Fisiología Normal y Patológica, Bioquímica, Farmacología, Inmunología, Laboratorio Clínico y Genética.

En 1975 se elaboran los primeros planes de estudio de las referidas especialidades, que comienzan a desarrollarse íntegramente en el Instituto de Ciencias Básicas Preclínicas "Victoria de Girón", los que se mantienen vigentes por más de 10 años.

En 1986 se inicia un perfeccionamiento que concluye en el año 1989; los programas resultantes de este proceso se mantienen vigentes durante los años 90.¹

En 1987, este proceso de formación de los especialistas pasa íntegramente para las Facultades e Institutos Superiores de Ciencias Médicas.

Estos estudios tienen una duración de cuatro años y culminan con la obtención del nivel de especialista. Lo integran tres niveles fundamentales: asignaturas y actividades de formación básica, tales como las disciplinas de las llamadas Ciencias Exactas, la enseñanza de idioma, de la informática, estudios específicos de cada especialidad, con los exámenes propios de las mismas y la realización de una investigación científica que da culminación a la especialidad con la presentación de los resultados de esta a través de una tesis para la obtención del título de especialista en la referida ciencia.

La especialización constituye el escenario adecuado para que los profesionales profundicen durante su formación como docentes en aspectos de los contenidos de las Ciencias Básicas Biomédicas que no recibieron en el pregrado; esto les permite una comprensión más completa de aspectos morfofuncionales esenciales del organismo humano.²⁸

La formación de médicos en Holguín comienza cuando se funda en el año 1967 la Facultad de Medicina, dentro del Hospital V.I.Lenin, como Unidad Docente, que dependía de la Universidad de Oriente.³⁰

En el curso 1973-1974 la Unidad Docente se transforma en Escuela de Medicina, con el objetivo de formar médicos en la provincia, con un claustro de especialistas en Ciencias Básicas formado hasta el curso 1983-1984 en el Instituto Superior de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. Los cursos de Física para el postgrado de los residentes para las referidas ciencias lo impartían profesores del Instituto Superior Pedagógico de Holguín.

La especialización en Ciencias Biomédicas de Anatomía, Histología, Embriología, Fisiología, Bioquímica, Farmacología y Laboratorio Clínico incluyen en su currículo la disciplina Física como una de las Ciencias Exactas.

En Cuba la Física no se encuentra dentro del currículo de la carrera de Medicina, el desarrollo de los contenidos básicos referentes a esta ciencia se imparten en el nivel medio como enseñanza de formación general.

La disciplina Física que reciben en el postgrado los residentes para su especialización en ciencias básicas, consta de tres asignaturas que, de acuerdo al orden en que se imparten, son: Física I (Mecánica y Fluidos), Física II (Electromagnetismo), Física III (Óptica), en las que se abarcan todos los temas de esta ciencia desde la mecánica hasta la óptica, la electricidad y magnetismo.

La autora refiere que el propósito de la disciplina Física, dentro del currículo de especialización para los médicos residentes en Ciencias Básicas, es suministrarle los conocimientos sobre la explicación física de los procesos anatómicos y fisiológicos que ocurren en el cuerpo humano, que demuestra la importancia de la interdisciplinariedad como una de las características esenciales del postgrado.

Autores como C. Álvarez y H. Fuentes³¹ plantean con respecto al postgrado que su fin es formar a aquellos que en él participan, por lo tanto, es un proceso

docente y educativo, que con respecto al pregrado precisa cuatro características diferenciales y esenciales:

1. Necesariamente tiende a ser más sistémico, profundo y creador.
2. El componente profesional-investigativo desempeña un papel más significativo.
3. Lo académico tiene una tendencia a su reducción mientras que lo profesional y lo investigativo tienen un mayor peso.
4. Se propicia un enfoque interdisciplinario.

En opinión de la autora los contenidos de Física en el postgrado para los médicos residentes en Ciencias Básicas, se deben relacionar con la explicación de los procesos fisiológicos de manera interdisciplinaria con la anatomía, fisiología, y otras especialidades, además del fundamento físico para conocer el funcionamiento de los equipos que se utilizan en la medicina, tales como: el microscopio, el ecografía, la balanza, la centrifuga, el espectrofotómetro, el oftalmoscopio y otros.

A partir de esta relación significativa, el contenido de los nuevos aprendizajes cobra un verdadero valor para el individuo y aumentan las posibilidades de que sea duradero, recuperable, generalizable y transferible a nuevas situaciones.³²

Al tener en cuenta la relación entre los contenidos de la Física con los de las Ciencias Básicas, se le proporcionan a los residentes las bases teóricas; el desarrollo del pensamiento científico, lo que le permitirá la aplicación de los conocimientos en la realización de las investigaciones médicas.

Interdisciplinariedad entre las Ciencias Básicas Biomédicas y la Física

La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje del postgrado de la Física permite que los contenidos se relacionen con las demás ciencias que se imparten en los distintos cursos, facilita la búsqueda sistemática de información de los temas tratados y la profundización de los conocimientos científicos.

Autores como Rodríguez Neyra³³, refiere que la interdisciplinariedad implica una transformación profunda de los métodos de enseñanza y requiere de un cambio de actitud y de las relaciones entre los docentes y los estudiantes, para poner en primer plano el enfoque interdisciplinario en el proceso de enseñanza aprendizaje, además considera que constituye una respuesta actual e

imprescindible a la multiplicación, a la fragmentación, a la complejidad del mundo de hoy.

Por su parte Núñez Jover³⁴ asocia la interdisciplinariedad a una lógica específica de comunicación que elimina barreras y propicia la fecundación mutua entre prácticas y saberes. Para Fernando Perera³⁴ la interdisciplinariedad representa la interacción de dos o más disciplinas como resultado de la cual dichas disciplinas enriquecen sus respectivos marcos conceptuales, sus procedimientos, sus metodologías de enseñanza e investigación.

La interdisciplinariedad es cuando existe cooperación entre varias disciplinas e interacciones que provocan enriquecimientos mutuos. Estas interacciones pueden ir desde la simple comunicación de ideas hasta la integración mutua de leyes, teorías, hechos, conceptos, habilidades, formas de organización de las actividades y de las investigaciones.³⁵

En conclusión la interdisciplinariedad es un enfoque integral para la solución de problemas complejos; nexos que se establecen para lograr objetivos comunes entre diferentes disciplinas; vínculos de interrelación y cooperación. Formas de pensar, cualidades, valores y puntos de vista que deben potenciar las diferentes disciplinas en acciones comunes. Se considera que el elemento esencial de la interdisciplinariedad está dado por dos nexos o vínculos de interrelación y cooperación entre disciplinas, debido a objetos comunes.³⁶

En opinión de la autora la interdisciplinariedad cambia el proceso de enseñanza aprendizaje y la forma en que se desarrollan los contenidos de una determinada ciencia al integrarlos con los de otras que guardan relación entre ellas, permite motivar a los residentes en Ciencias Básicas a solucionar los problemas profesionales que se presenten.

En la actualidad es una necesidad la interdisciplinariedad en la enseñanza, y en particular en las ciencias, por el desarrollo de la actividad científica humana, lo que se manifiesta, entre otros aspectos, en resolver problemas integrales complejos. En el área biomédica hay muchos aspectos comunes entre las Ciencias Básicas, contenidos de frontera que deben ser tratados de forma interdisciplinaria, vinculándolos al quehacer científico y a la solución de los problemas básicos.³⁷

Es opinión de la autora que una forma de desarrollar la interdisciplinariedad entre la Física y las Ciencias Básicas Biomédicas es a través del desarrollo en las clases del método problémico con problemas que relacionen los contenidos de ambas ciencias; se facilita así el aprendizaje de los estudiantes del postgrado.

La Física tiene por objeto de estudio las formas más simples y generales del movimiento de la materia y sus transformaciones mutuas, los procesos mecánicos, moleculares, termodinámicos, eléctricos, magnéticos, ondulatorios, cuánticos e intranucleares, por lo que se puede afirmar que la Física es el fundamento sobre el que se sustentan todas las ciencias aplicadas.

La función de la disciplina Física es la de propiciar al futuro especialista los principios básicos a partir de las leyes generales que en ella se abordan, además le permite explicar e interpretar de forma adecuada los diferentes hechos que son observados en su campo de acción y que tienen su base científica en la Física, a fin de que pueda hacer el análisis teórico de los mismos, y el desarrollo de las investigaciones.³⁸

Los seres vivos forman parte del mundo físico y, por lo tanto, son afectados por las leyes generales que rigen el comportamiento de cualquier sistema físico, como la gravedad, la tensión superficial, los intercambios de energía con el entorno, el movimiento de los fluidos o las interacciones electromagnéticas. El funcionamiento de los seres vivos, de sus distintos órganos y tejidos y su estructura están condicionados por las leyes generales de la Física, lo que demuestra la relación entre la Física y las Ciencias Médicas.³⁹

Opina la autora en su experiencia como profesora lo siguiente: para comprender muchos de los procesos que tienen lugar en el funcionamiento del cuerpo humano, se requiere del dominio de las leyes y conceptos físicos. El desarrollo alcanzado por las ciencias físicas y sus aplicaciones en la medicina, demuestran la necesidad de la interdisciplinariedad entre la física y las Ciencias Básicas de forma que se incorpore al especialista un conjunto de conocimientos que son comunes en ambas ciencias.

Según Daniel S. Behar Rivero⁴⁰ no se encuentran disponibles muchos estudios sobre educación médica universitaria, que versen acerca de sus enlaces e interacciones con las ciencias básicas, en especial la Física; sin embargo, es necesario y urgente que se investigue y se consideren las formas adecuadas

para su impartición entre las ciencias de la salud, según su histórico nexo gnoseológico y a los problemas que se asocian a la desvinculación existente entre ellas, que dificultan grandemente la apropiación de manera creadora, no mecánica, de los conocimientos básicos de la Física para el correcto desempeño profesional del médico y de los restantes profesionales vinculados a ciencias de la salud.

La autora considera que los estudios relacionados con la historia de la medicina y la Física demuestran la asociación que existe entre las mismas y expone como ejemplo acerca de las primeras observaciones en Física, sobre la electricidad que son realizadas por el anatomista, cirujano y obstetra Luigi Galvani en 1791, así como los trabajos del físico italiano Alessandro Volta que se aplicaron en la Fisiología. Otro descubrimiento en el campo de esta ciencia que se aplica a la medicina son los rayos X en 1895.⁴¹

En la medicina del siglo XX se destacan los progresos ocurridos en conexión con las ciencias básicas. Así, el desarrollo de la bioquímica estrechamente vinculado con la Química y Física, el nacimiento de la genética molecular, las aplicaciones de la Física en otras áreas de la medicina, el acelerado desarrollo de la biofísica y el nacimiento de la biomatemática.

Entre los aportes de la física se cuentan: difracción de rayos X, radioisótopos, electroforesis, cromatografía, ultracentrifugación, espectrofotometría, absorción de rayos ultravioletas, terapia con láser, microscopio electrónico, ecografía, tomografía computarizada, resonancia magnética nuclear.

Las aplicaciones de la física no sólo contribuyen a mejorar substancialmente el diagnóstico, como en el caso de la tomografía computarizada, sino que también hacen posible obtener una cantidad enorme de conocimientos, como por ejemplo, con la microscopía electrónica.⁴²

Los aportes de la Física a la medicina son numerosos y se destacan los relacionados con la terapia con radiaciones, la resonancia magnética nuclear, la tomografía axial computarizada y el ultrasonido.⁴³

Coincide la autora en que la historia del desarrollo de las ciencias físicas y médicas, demuestran la importancia que tiene para los especialistas médicos los conocimientos de los principios físicos.

La relación de los contenidos de la disciplina Física con las Ciencias Básicas Biomédicas, permite resolver los problemas desde la explicación física,

además se tiene en cuenta la interdisciplinariedad, se identifican cuáles son sus nexos comunes, los enlaces entre las mismas, que permitan el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje con efectividad, aumentar la motivación y la búsqueda de la información de los residentes en el análisis de distintos temas que sean de su interés.

Proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Física en el postgrado para la especialización en Ciencias Básicas

El proceso de enseñanza del postgrado se diferencia del pregrado en cuanto a su fin, objetivos y principios didácticos generales que lo caracterizan como una enseñanza necesaria dentro de la educación médica cubana.

Autores como José Arteaga y Alberto Hatim²¹ definen el proceso de enseñanza en el postgrado como:

En el proceso enseñanza aprendizaje de la educación de postgrado se cumplen los elementos más generales del proceso docente educativo adaptados desde luego a las características propias de este modelo de enseñanza lo cual le imprime rasgos y peculiaridades específicos que le dan personalidad propia. Por otra parte, el énfasis está puesto en que el estudiante se convierta en un aprendiz estratégico, donde los métodos activos se consideran lo esencial y deben ser usados por el profesor en función del nivel y la naturaleza de la tarea que desarrolla el estudiante, y en estrecha interrelación con la llamada "enseñanza indirecta", donde el profesor propicia situaciones para que el alumno construya sus conocimientos.

El proceso docente del postgrado, como cualquier otro proceso docente, se sustenta y rige por las leyes generales de la Didáctica, como ciencia, pero tiene sus especificidades que hacen que tengamos que hablar de una Didáctica del cuarto nivel de educación, hacia una instrucción participativa mediante el uso de los métodos de enseñanza y aprendizaje problémicos, por el carácter profesional de sus participantes.⁴⁴

El rol del docente en el postgrado: un profesor gestor del conocimiento, que diseña y organiza situaciones de aprendizaje, que ofrece recursos para buscar, sistematizar e interpretar la información, que facilita y estimula el aprendizaje autónomo, que orienta y guía académica y profesionalmente a los estudiantes, en definitiva, un profesor que impulsa el aprender a aprender.⁴⁵

El proceso de enseñanza del postgrado se caracteriza por la formación con un aprendizaje significativo y activo, donde el residente es un adulto constructor de su propio conocimiento, con iniciativas propias, con la potencialidad de desarrollar problemas y solucionarlos en forma colectiva; por su parte el profesor debe estar equipado con diferentes recursos y métodos adecuadas al propósito, cuya misión es organizar, estimular e integrar los contenidos, así como desarrollar la creatividad de los estudiantes.²¹

Opina la autora que el profesor en el proceso de enseñanza del postgrado, debe tener en cuenta las características de los residentes, así como los principios didácticos que rigen dicho proceso, con la utilización del método problémico y recursos didácticos que estimulen el aprendizaje y la apropiación de los conocimientos.

Principios didácticos del postgrado:⁴⁵

1. Enriquecimiento científico: elevar el sistema de concepciones científicas que poseen los residentes en Ciencias Básicas y el desarrollo de sus capacidades cognoscitivas.
2. Carácter científico de la enseñanza: los contenidos se imparten según los avances de la ciencia y la técnica, se tiene en cuenta la relación que debe existir entre los métodos de enseñanza con el método científico y de la investigación.
3. Relación de la teoría con la práctica: la enseñanza se debe ver en estrecha vinculación con la realidad, con su aplicación.
4. Desarrollo de las capacidades cognoscitivas: la posibilidad de la integración los contenidos, implica la retención, el almacenamiento y la selección de la información para su aplicación.
5. Carácter activo de los residentes bajo la conducción del docente: independencia creadora que identifica la auto preparación como forma idónea de aprendizaje, fuente de motivación para la inquietud científica intelectual y para la búsqueda independiente de los conocimientos.
6. Accesibilidad y la asequibilidad: tener en cuenta las características de los residentes, y que los contenidos sean asequibles.
7. Sistematización: planificación de los contenidos según una secuencia lógica, ordenada.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física en el postgrado de Ciencias Básicas se desarrollan conferencias, clases prácticas y seminarios, como formas de organización del proceso de enseñanza que permiten alcanzar un objetivo.

La conferencia tiene como objetivo la orientación a los estudiantes de los fundamentos científico-técnicos más actualizados de una rama del saber con un enfoque dialéctico-materialista, mediante el uso adecuado de métodos científicos y pedagógicos.⁴⁶

En la clase práctica los estudiantes ejecutan, amplían, profundizan, integran y generalizan determinados métodos de trabajo característicos de las asignaturas y disciplinas que les permitan desarrollar habilidades para utilizar y aplicar, de modo independiente, los conocimientos.

En el seminario los estudiantes consolidan, amplían, profundizan, discuten, integran y generalizan los contenidos orientados; abordan la resolución de tareas docentes mediante la utilización de los métodos propios de la rama del saber y de la investigación científica; desarrollan su expresión oral, el ordenamiento lógico de los contenidos y las habilidades en la utilización de las diferentes fuentes del conocimiento.⁴⁷

En el proceso de enseñanza del postgrado se tienen en cuenta los componentes didácticos de la clase tales como: los objetivos, los contenidos, los métodos de enseñanza, los recursos de aprendizaje, así como la evaluación.

Los objetivos son la guía, el propósito o la aspiración que se pretende alcanzar; orientan al profesor al expresar aquello que se quiere lograr en el estudiante.

Los contenidos representan la porción de la cultura que deben apropiarse los estudiantes durante el proceso; responden a la pregunta ¿Qué enseñar?

Los contenidos de la enseñanza en la educación de postgrado están determinados por los objetivos de la enseñanza. Una vía para alcanzar los objetivos es con los métodos de enseñanza que utilice el profesor en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Es necesario que el profesor utilice métodos de enseñanza en la educación de postgrado que estimulen la actividad consciente e independiente del estudiante en aras de solucionar los problemas que se plantean, a partir del estudio de

situaciones concretas según las necesidades de los residentes en Ciencias Básicas.

El método es el componente del proceso docente educativo que expresa la configuración interna del proceso para que transformado el contenido se alcance el objetivo, que se manifiesta a través de la vía; y el camino que escoge el sujeto para desarrollarlo. Es decisivo para la dirección de la actividad cognoscitiva y en ello hay que considerar la relación entre la actividad dirigente del profesor y la asimilación activa consciente, independiente y creadora de los estudiantes.⁴⁸

El éxito de la enseñanza depende en gran medida de su correcta dirección y en ella ocupa un lugar destacado el método de enseñanza. Elevar la calidad de la enseñanza significa utilizar nuevos métodos que propicien la investigación, mayor motivación, creatividad y un proceso de enseñanza aprendizaje dirigido a un nivel de asimilación productivo.

Los métodos se definen como “el conjunto de acciones, técnicas y procedimientos, encaminados a dirigir el proceso hacia el cumplimiento de los objetivos”.⁴⁸

Se entiende por método de enseñanza como los modos de organizar la actividad cognoscitiva de los estudiantes que aseguran el dominio de los conocimientos, métodos de conocimiento y actividad práctica, así como el proceso formativo en general.

El método de enseñanza responde a los objetivos, al contenido, implica la motivación del aprendizaje de los estudiantes, el estímulo a su actividad cognoscitiva y al dominio de los conocimientos. Mediante el uso de los métodos de enseñanza se revelan los contenidos de una asignatura dada y se pone de manifiesto su significado para la práctica, su interrelación con las demás asignaturas.⁴⁹

Los métodos activos de participación como estrategia de enseñanza-aprendizaje, son reconocidos como un preciado recurso didáctico.⁵⁰

El profesor en la educación de postgrado además de conducir el proceso debe informar, transmitir, para ello es necesario que se utilicen métodos de enseñanza que estimulen la actividad consciente e independiente del estudiante en la solución de los problemas que se le presenten.

Existe gran diversidad de los métodos de enseñanza entre los que encontramos la exposición oral, la elaboración conjunta de los contenidos, el método problémico y otros.

Uno de los métodos de enseñanza más utilizados en la Educación Superior es el problemático donde se tienen en cuenta una situación problemática. Este método propicia la aproximación entre el proceso de asimilación y el del pensamiento científico, pues se muestra como un proceso de descubrimiento de los conocimientos existentes.⁵¹

Las categorías fundamentales de enseñanza problémica son: la situación problémica, el problema docente, las tareas, las preguntas problémicas y lo problémico.

Existen diversos métodos problémicos tales como: exposición problémica, la búsqueda parcial, la conversación heurística y el método investigativo. La selección de estos depende de los contenidos de la ciencia, del tema, de la tarea a realizar así como de las habilidades de los estudiantes.

En el método de exposición problémica se desarrolla la exposición a partir del planteamiento de un problema, se recomienda para las conferencias.

El método de búsqueda parcial se recomienda para clases prácticas donde se brindan elementos fundamentales de la solución de un problema, que no se resuelve completamente, el estudiante debe indagar y encontrar elementos que garanticen la solución del problema planteado a través de la búsqueda independiente y el empleo del método científico.

Para seminarios se recomienda la utilización del método de conversación heurística, donde se realizan preguntas que generen debate para la búsqueda de la solución de un problema.

El método investigativo permite que el estudiante busque información, elabore trabajos, realice tareas integradoras, aplique los contenidos estudiados y desarrolle la creatividad.

En opinión de la autora las clases de postgrado necesitan la utilización de métodos de investigación y de elaboración conjunta en la solución de problemas, con la finalidad de que los estudiantes se apropien del algoritmo de trabajo para dar respuesta a los mismos y del contenido estudiado.

Concuerda la autora que una forma de facilitar la comprensión de los conceptos teóricos y el recuerdo de la información, es exponer con claridad los

contenidos a través de ejemplos que relacionen las ciencias afines, así como definir los objetivos que se pretenden desarrollar y su relación con las necesidades de los estudiantes de postgrado.

Para el desarrollo de la creatividad se necesita que el individuo tenga motivaciones a través de nuevas situaciones para integrar y después generalizar.⁵²

Opina la autora que según las características del postgrado se necesita que los contenidos de la Física se integren a los de las distintas ciencias básicas biomédicas para un aprendizaje significativo y activo, que permita a los futuros especialistas la comprensión del lenguaje simbólico de la física, la interpretación de los conceptos para resolver los problemas profesionales de forma creativa.

La ciencia Física necesita particularmente del razonamiento deductivo para su comprensión y habitualmente se ve como una asignatura de asimilación difícil por parte de los estudiantes por su expresión simbólica de términos de la matemática.⁵³

Es opinión de la autora que el uso de las tecnologías en las universidades médicas, ofrece grandes posibilidades para el desarrollo de la enseñanza de la Física y la creación de recursos didácticos para el postgrado, que faciliten la autogestión del conocimiento de los residentes, la motivación por el aprendizaje, así como le permite tener acceso a mapas conceptuales donde se resuman los conceptos, a guías didácticas, así como a un folleto con ejercicios de esta ciencia aplicados a las Ciencias Básicas que potencialicen la interdisciplinariedad.

Dentro de las tendencias actuales de la enseñanza de la Física se encuentra el uso de la computadora en el proceso de enseñanza aprendizaje que permita el uso de recursos de aprendizaje para la apropiación de los conocimientos.

Entre las tendencias innovadoras más extendidas en las últimas décadas en el proceso de enseñanza de la Física, se encuentran:⁵⁴

1. La utilización de las computadoras en la clase.
2. La transmisión y recepción de conocimientos que permitan un aprendizaje significativo.
3. Las propuestas constructivistas como eje de transformación de la enseñanza de las ciencias.

4. Los métodos de enseñanza aprendizaje empleados, el diseño y forma de uso de los recursos didácticos, que faciliten el trabajo consciente e intencional de los estudiantes en función de los objetivos propuestos con la ayuda de los mismos.

Según Vygotski todas las funciones psíquicas superiores comparten el rasgo de ser procesos mediatizados, es decir, incluyen en su estructura, como elemento central e indispensable, el empleo del signo como medio esencial de dirección y control del propio proceso.⁵⁵

En lo relativo a la formación de conceptos, ese signo lo constituye la palabra, que actúa como medio de formación de los conceptos y se convierte más tarde en su símbolo.

El lenguaje simbólico de la Física es el mediatizador por excelencia en el proceso de aprendizaje de esta disciplina; la comprensión de los signos que lo integran, su interpretación correcta e interiorización resultan esenciales para la formación de conceptos y del pensamiento teórico en los estudiantes; constituye el medio que hará posible la plena comunicación profesor-estudiantes en el plano de los contenidos de la asignatura, por lo que resulta imprescindible su conocimiento para la comprensión del mensaje, de la información.

Es opinión de la autora que en la preparación de las clases del postgrado se tiene que tener en cuenta los contenidos derivados de los objetivos, las actividades a desarrollar según una organización lógica, con métodos activos de participación, así como la utilización de recursos didácticos que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje, según las necesidades de los residentes.

Los recursos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje para la especialización en Ciencias Básicas

La utilización de los recursos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje del postgrado permite la comprensión e interpretación de los contenidos de la ciencia en estudio, así como el desarrollo de la creatividad de los residentes en Ciencias Básicas al poder utilizar los distintos temas en su práctica profesional

Muchos han sido los autores que han definido el concepto de recursos didácticos, en una de las definiciones se consideran “sistema de materiales

docentes y de recursos tecnológicos destinados a apoyar las actividades de los estudiantes; devienen parte importante del éxito de enseñanza vistos no como un fin en sí mismo, sino como herramientas pedagógicas esenciales para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, debido a que contribuyen a resolver los problemas que se derivan del propio proceso.”⁵⁶

El centro de Perfeccionamiento para la Educación Superior Cubana (CEPES) de la Universidad de la Habana precisa la definición de recursos didácticos como “todos aquellos componentes materiales, íntimamente relacionados con los métodos, que mediatizan la relación entre el sujeto y el objeto de la actividad, y que en el caso del proceso de enseñanza aprendizaje, comprenden tanto los que utiliza el estudiante para aprender, como los que utiliza el profesor para enseñar, o sea dirigir el proceso de aprendizaje de los estudiantes”.⁵⁷

Los recursos didácticos son todos aquellos materiales que se utilizan para proporcionar al estudiante las experiencias sensoriales adecuadas al logro de los objetivos del proceso de enseñanza aprendizaje. Permiten sintetizar un tema, mediante imágenes o cuadros, se muestran temas que son difíciles para los estudiantes, la exposición de los contenidos es dinámica, agradable y se facilita la comunicación del grupo de estudiantes. Favorecen el aprendizaje de los estudiantes por medio de la asociación de imágenes y esquemas.⁵⁸

Un recurso didáctico es cualquier material que se elabora con la intención de facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, tanto para el estudiante como para el profesor.

Pere Marqués⁵⁹ define recursos educativos como “cualquier material que, en un contexto educativo determinado, sea utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades formativas”.

El recurso didáctico es cualquier material elaborado con la intención de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.¹⁶

La autora resume que los recursos didácticos para el aprendizaje son el conjunto de procedimientos, guías de ejercicios, recursos materiales, folleto de ejercicios, mapas conceptuales, software educativo, que comuniquen información con un sentido para quien va dirigido, que se pueda comprender y entender, que el profesor utiliza en la clase para enseñar, que le permiten realizar un aprendizaje significativo.

Los recursos didácticos cumplen con las siguientes funciones para el estudiante:

1. Proporcionan información.
2. Son una guía para el aprendizaje, organizan la información que se quiere transmitir y ofrecen nuevos conocimientos al estudiante.
3. Ayudan a ejercitar y a desarrollar las habilidades.
4. Motivan y crean un interés hacia el contenido del mismo.
5. Permiten evaluar los conocimientos de los estudiantes, contienen una serie de preguntas para que el estudiante reflexione.⁶⁰

La calidad de la enseñanza en general exige introducir diversos materiales y recursos, se trata que la clase sea más receptiva, participativa, práctica y amena. Los recursos didácticos, son importantes, pero no tienen un especial valor por sí mismos. Su uso queda completamente justificado cuando son integrados, de forma adecuada, en el proceso educativo, el cual debe ser compatible con el entorno más amplio que lo rodea.

Por tanto, los recursos didácticos tienen que estar perfectamente ensamblados en el contexto educativo para que sean efectivos, es decir, que hagan aprender de forma duradera al alumno y contribuyan a maximizar la motivación de los estudiantes de forma que se enriquezca el proceso de enseñanza aprendizaje.⁶¹

Los recursos didácticos se pueden clasificar en diversos tipos, se toma en consideración la plataforma tecnológica y la funcionalidad de los mismos: ¹⁶

1. Según su funcionalidad:
 - a. Organizar la información: resúmenes, síntesis, mapas conceptuales, guías didácticas.
 - b. Relacionar información, desarrollar habilidades: preguntas y ejercicios que relacionen los nuevos conocimientos, aplicación de conocimientos.
2. Según su plataforma tecnológica:
 - a. Materiales convencionales tales como impresos en el caso de libros, periódicos, documentos. Tableros didácticos como pizarra, cartelera. Y otros como materiales manipulativos y juegos educativos.

- b. Materiales audiovisuales como imágenes fijas proyectables de fotografías, diapositivas.
- c. Materiales sonoros como CD, casetes, programas de radio.
- d. Materiales audiovisuales como montajes, películas, videos, televisión.
- e. Nuevas tecnologías como programas informáticos educativos (CD o en línea): presentaciones multimedia, software, así como servicios telemáticos en páginas Web.

En esta clasificación de los recursos didácticos según opinión de la autora, se tienen en cuenta los mapas conceptuales, las guías didácticas y los software educativos. Estos últimos forman parte de una plataforma tecnológica como programa informático educativo con un propósito y característica, que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje

Los recursos didácticos se distinguen por su capacidad de realizar diversas funciones, entre las cuales se encuentran: proporcionar información, guiar aprendizajes (organizar la nueva información, relacionar conocimientos previos con los adquiridos), ejercitar habilidades, proporcionar simulaciones, proporcionar entornos para la expresión y la creación.

La autora coincide en que los recursos didácticos diseñados para cualquier actividad tanto curricular como extracurricular, constituyen un elemento vital en el aprendizaje de los contenidos, que se utilizan en el proceso de enseñanza aprendizaje relacionados con los objetivos, los temas a tratar y la motivación. Estos dependen de la actividad a desarrollar por los estudiantes en cada clase, en la utilización de los recursos didácticos es importante que sea debidamente orientado por el profesor a través de guías didácticas.

Los recursos didácticos ayudan al docente, pero además éste debe conocer los elementos de organización y gestión del aula que garanticen la comunicación y la efectividad del proceso enseñanza aprendizaje. Es muy importante el uso de recursos didácticos variados que faciliten la reconstrucción de los conceptos científicos.⁶²

Coincide la autora, en que se puede considerar como recurso didáctico cualquier material que puede ser un software, un mapa conceptual, una guía didáctica, un sistema de ejercicios, que facilite el desarrollo del proceso enseñanza y aprendizaje de una disciplina, que estimule la adquisición del

conocimiento y habilidades de una ciencia en particular por parte de los estudiantes, y que permitan el acceso a la información.

Los mapas conceptuales según la clasificación dada anteriormente se pueden considerar como un recurso didáctico, para la representación esquemática del resumen de conceptos e ideas generales sobre un determinado contenido, el cual le permite al residente organizar sus ideas y establecer relaciones entre ellas.

El mapa conceptual es una representación gráfica esquemática y fluida, consiste en un entramado de líneas que se unen en distintos puntos que son los conceptos, los cuales se presentan relacionados y organizados jerárquicamente. Se utilizan dos elementos gráficos: elipse o rectángulo y la línea. La disposición de esos elementos que configuran el mapa conceptual. Los conceptos se colocan dentro de la elipse y las palabras enlace se escriben sobre o junto a la línea que une los conceptos. En la construcción de mapas conceptuales es importante recordar estos datos técnicos.⁶³

Los mapas conceptuales constituyen un recurso que me permite la organización y representación del conocimiento. Tienen su origen en las teorías sobre la psicología del aprendizaje de David Ausubel enunciadas en los años 60.

Su objetivo es representar relaciones entre conceptos en forma de proposiciones. Los conceptos están incluidos en cajas o círculos, mientras que las relaciones entre ellos se explicitan mediante líneas que unen sus cajas respectivas. Las líneas, a su vez, tienen palabras asociadas que describen cuál es la naturaleza de la relación que liga los conceptos.⁶⁴

El mapa conceptual es un instrumento potente en el aprendizaje para clarificar, definir y delimitar por ejemplo al inicio de una unidad didáctica los conceptos y sus relaciones. Por tanto son un recurso para entender las conexiones entre los conceptos y para un aprendizaje significativo.⁶⁵

Los mapas conceptuales, también denominados organigramas, constituyen un eficaz recurso para representar gráficamente ideas o conceptos que están relacionados jerárquicamente. Mediante este procedimiento aprovechamos el poder conceptual de las imágenes, para facilitar el aprendizaje y el recuerdo de un tema, pues organizan el contenido de estudio. La técnica de elaboración de

mapas conceptuales es un recurso didáctico poderoso para organizar información, sintetizarla y presentarla.

Este tipo de instrumentos, bien diseñados según el contexto y la motivación de su audiencia, constituyen tanto una herramienta de enseñanza como de aprendizaje que facilita la comprensión y asimilación de los conceptos y sus relaciones.⁶⁶

Para confeccionar un mapa conceptual hay que tener en cuenta:

1. Leer cuidadosamente el texto hasta entenderlo con claridad.
2. Localizar y subrayar las ideas o términos más importantes (palabras clave) con las que elaborará el mapa.
3. Determinar la jerarquización (subordinación) de esas palabras.
4. Establecer las relaciones que existen entre ellas.
5. Utilizar correctamente una simbología gráfica (rectángulos, polígonos, óvalos, etc.).

Elementos que caracterizan a un mapa conceptual

- Una idea o concepto se presenta escribiéndola encerrada en un óvalo o en un rectángulo.
- Los conectores son la relación entre dos ideas o conceptos; se representa por medio de una línea inclinada, vertical u horizontal llamada conector o línea ramal que une ambas ideas.
- Descriptores: son las palabras que describen la conexión; se escriben cerca de los conectores o sobre ellos. Estos descriptores sirven para las relaciones.
- Las flechas se pueden utilizar en los conectores para mostrar que la relación de significado entre las ideas o conceptos unidos se expresa primordialmente en un solo sentido o en ambos cuando se considera indispensable.
- La unidad estructural básica de los mapas conceptuales es la proposición determinada por la relación:
- Se debe considerar la jerarquización de conceptos y tener en cuenta su grado de inclusión.

Los mapas conceptuales tienen diferentes usos entre los que se encuentran: presentación y discusión de temas, desglose de la unidad de aprendizaje, como guía de estudio y para resumir temas, contenidos, conceptos y relaciones.

Las guías didácticas se elaboran en correspondencia con los objetivos de la disciplina, tienen como propósito orientar al estudiante en la actividad que se realizará para facilitar el estudio individual o colectivo.

Para la elaboración de guías como recursos didácticos se tienen en cuenta:

1. Planificación de la cantidad de información que se tratara en cada clase, según contenidos y objetivos.
2. Orientación de diferentes tareas y ejercicios donde se analizan los posibles resultados.
3. Análisis de situaciones simuladas donde se ponga de manifiesto la relación de la física con la medicina en las investigaciones médicas.

La guía es un recurso didáctico importante que orienta y facilita el aprendizaje de los estudiantes para el desarrollo de su estudio tanto individual como colectivo.

Definición de guía didáctica: recurso para el aprendizaje que concreta la acción del profesor y estudiantes dentro de proceso docente, de forma planificada y organizada.

La guía didáctica constituye una de las premisas en la educación para el desarrollo de un proceso activo, se fundamenta en la didáctica para generar desarrollo cognitivo y de estilos de aprendizaje a partir del propio aprendizaje.⁶⁷

Propuesta de estructura de Guía didáctica

1. Título de la asignatura, curso, tema o módulo.
2. Sumario, índice o tabla de contenidos.
3. Introducción, reseña general función introductoria y motivadora.
4. Objetivos
5. Métodos, medios, sistema de evaluación.
6. Orientaciones para el desarrollo de cada unidad.

En opinión de la autora con el empleo de las TIC y el uso de la computadora en la educación médica superior se da solución a algunas de las dificultades que se presentan con los materiales impresos, al permitir la elaboración de recursos didácticos como software educativos, guías didácticas, mapas conceptuales, folletos de ejercicios, que permiten, favorecen y guían el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje del residentes en Ciencias Básicas de forma más creativa.

Aspectos generales de la utilización del software educativo como recurso didáctico en las Ciencias Médicas

Hay que emplear las TIC para hacer las cosas mejor y optimizar el proceso de aprendizaje enseñanza, de todos y cada uno de sus componentes (el maestro, como profesional de la educación, el alumno, la tecnología, entre otros).⁶⁸

Autores como Pedro Horrutinier⁶⁹ plantean que "Una importante y nueva cualidad de la universidad de hoy la constituye el hecho de estar soportada sobre nuevos escenarios tecnológicos, donde la computación y las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) introducen cambios significativos en el quehacer académico."

La incorporación en la educación superior del uso de las TIC de manera masiva se implementa desde hace algunos años en Cuba. Parte de este proceso es el desarrollo del programa de informatización que incluye dotar de estos medios a todas las localidades, preparar a los docentes, estudiantes y la población en general y crear las bases para autoabastecernos de los software y productos informáticos requeridos, que se adapten a nuestro proyecto social y que favorezcan el desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes universitarios.⁷⁰

Es opinión de la autora que el uso de las TIC en la educación médica permite la creación de recursos didácticos, como software educativo con la utilización de la computadora, según las necesidades y características del grupo para el que fue diseñado; pero hay que tener en cuenta sus ventajas así como sus desventajas en el proceso de enseñanza aprendizaje del postgrado en las universidades médicas.

Dentro de las ventajas del uso de las TIC se encuentran el interés, la motivación, la interacción, desarrollo de la iniciativa, aprendizaje a partir de los errores, mayor comunicación entre profesores y alumnos, aprendizaje cooperativo, alto grado de interdisciplinariedad, desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información, fácil acceso a mucha información de todo tipo y visualización de simulaciones.

Las ventajas para los estudiantes están dadas en aprender con menos tiempo, la atractividad del uso de la tecnología, el acceso a múltiples recursos y entornos de aprendizaje, la personalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje, la autoevaluación y la colaboración.

Software educativo de Física para la formación de los especialistas en Ciencias Básicas en la Facultad de Medicina. Curso 2014-2015.

Para el profesor las ventajas del uso de las TIC se expresan en la creación de recursos didácticos para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, la evaluación y control del estudio independiente del estudiante, la actualización científica.

Desventajas del uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje: distracción, dispersión, pérdida de tiempo, ansiedad, dependencia de los demás.

Para los estudiantes cansancio visual y problemas físicos, inversión de tiempo, sensación de desbordamiento.

Para los profesores desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo, mayor dedicación, estrés.⁷¹

El desarrollo de software educativo para las especialidades universitarias de las Ciencias Médicas en Cuba, se manifestó como una necesidad desde finales de la década de 1980. En ese momento el Ministerio de Educación Superior orientó la inclusión obligatoria de la enseñanza de la computación en todas las carreras universitarias y se materializan los planes de dotar a todas las facultades de Ciencias Médicas del país de laboratorios docentes de computación.⁵⁶

El Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina (CECAM) juega un importante papel en el desarrollo de la informática en salud en la educación médica superior en Cuba. Desde el momento de su creación hasta la actualidad ha venido desarrollando un intenso trabajo, primero en la introducción de la computación en la enseñanza de pregrado y postgrado de las ciencias médicas, posteriormente en el desarrollo y vinculación de la Informática con las diversas ramas de las ciencias de la salud.

En la década de los años 80 el centro acometió además, un intenso trabajo en el área del Software Educativo (SE) que tiene sus resultados concretos en los productos elaborados en forma de entrenadores, tutoriales, simuladores y otros de impacto en la docencia médica.

En 1992 se formó un grupo dedicado a la producción de Software Educativo con tecnología multimedia los que fueron reproducidos y aplicados en todas las Facultades de Ciencias Médicas del país.⁵⁶

Bajo la Dirección Nacional de Ciencia y Técnica del Ministerio de Salud Pública y el CECAM, se desarrolla el Proyecto Galenomedia, orientado a la

Software educativo de Física para la formación de los especialistas en Ciencias Básicas en la Facultad de Medicina. Curso 2014-2015.

elaboración de Hiperentornos Educativos de Aprendizaje en el ámbito de las Ciencias Médicas, para su posterior uso en la docencia médica de pregrado y postgrado, así como en el perfeccionamiento continuado de la Atención Primaria. En cada facultad provincial se crea un grupo encargado de llevar a cabo esta tarea.⁵⁶

En la Facultad de Ciencias Médicas de Holguín se inician los entrenamientos a los profesores para la creación de software con la herramienta Storyboard en el año 1992, se crean los primeros software en el año 95 como medios de enseñanza, con la utilización de imágenes y ejercicios interactivos.

En el año 2002 se imparten cursos de Neobook para Windows con el objetivo de preparar a los profesores para la creación de libros electrónicos como recursos didácticos.

A partir del año 2004, se moderniza el proceso de aprendizaje de las universidades médicas con la utilización de métodos activos de enseñanza y recursos informáticos, para lograr una mayor efectividad en el proceso de enseñanza aprendizaje. Se trabaja en el diseño de software educativo de medicina, en los cuales se hace énfasis en los aspectos didácticos de los contenidos propios de una asignatura en particular, de forma tal, que se logre orientar a los estudiantes a ser gestores de sus conocimientos y que garanticen la asimilación de los contenidos para el logro de los objetivos previstos en el programa.⁷²

En la Universidad Médica de Holguín se crea en el 2007 un departamento de desarrollo de software educativo como parte del proyecto nacional Galenomedia, cuyo objetivo de trabajo es el desarrollo de Software Educativo en función de necesidades nacionales, territoriales, de asignaturas o carreras que fortalezcan el proceso de enseñanza aprendizaje de las diferentes carreras de las Ciencias Médicas.⁷³

En la actualidad existe una disponibilidad de más de 20 software educativos dirigidos a diferentes temática de las diferentes especialidades de la carrera de medicina.

A criterio del autor Mulet Mulet M.Á⁷⁴ se puede considerar el software educativo como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza aprendizaje.

Los Software Educativos se pueden utilizar en el proceso de enseñanza aprendizaje de una determinada asignatura para:

- 1-Elevar el desempeño académico: su uso representa una excelente alternativa para la variación del estímulo, porque ofrece una amplia gama de posibilidades didácticas.
- 2-Ofrecer un medio ágil para la consulta: se puede tener acceso fácil a la información.
- 3-Guiar al estudiante en su proceso de aprendizaje: los temas y títulos pueden servir como herramienta de autoestudio, pues son capaces de guiar al alumno.
- 4-Motivar al alumno: como un elemento atractivo estimula en el alumno el interés por su materia a través del uso de la computadora.
- 5- Permitir la interdisciplinariedad de las asignaturas.
- 6-Servir de herramienta para la investigación: se ofrece mucha información que permite su desarrollo.
7. Facilitar el trabajo independiente de los estudiantes.

Según Montoya Deler M.A⁷⁵ software educativos se definen como: "aquellos programas educativos y didácticos que se utilizan para designar genéricamente los programas computacionales creados con la finalidad específica de ser utilizados como recursos de apropiación del conocimiento, cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje, donde se presenta un contenido, asignatura o disciplina de forma interactiva, con el propósito de elevar su efectividad, la construcción de nuevos conocimientos y garantizar la calidad dentro o fuera del contexto docente"

Con la expresión "software educativo" se representa a todos los programas educativos y didácticos creados para computadoras con fines específicos de ser utilizados como medio didáctico, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje" ⁷⁶

Urbina⁷⁷ plantea que el software educativo puede ser caracterizado no solo como un recurso de enseñanza aprendizaje sino también de acuerdo con la estrategia de enseñanza. El uso de software incluye de forma implícita estrategias de aplicación y objetivos de aprendizaje. Se destina a la enseñanza, al auto aprendizaje y además permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas.

Rodríguez Lamas⁷⁸ define que es una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza aprendizaje.

La autora coincide con estos autores en que se puede considerar al software educativo como un programa que trabaja con la computadora, que responde a una necesidad de recursos didácticos, apoya el proceso de enseñanza aprendizaje de una determinada disciplina, permiten organizar gran cantidad de contenido, teniendo una estructura clara de la presentación, por su diseño motiva al residente en el estudio individual, al trabajo en grupo; lo cual promueve el aprendizaje.

La inclusión de un software educativo en el desarrollo de una clase implica un cambio significativo en la planificación de la misma. En dicha planificación es importante considerar los siguientes aspectos: Los objetivos que se persiguen, las características de los estudiantes a quien va dirigido el software, así como las actividades a desarrollar y la evaluación.⁷⁵

Conocer los objetivos que se pueden lograr con la aplicación del software educativo es relevante, debido a que constituye el “para qué” de la actividad y guiará todas las tareas subsiguientes a realizar. Además conocer a quien va dirigido el mismo nos permite saber los contenidos a partir de los cuales podemos planificar nuestras actividades para su uso.

El software educativo es muy variado en materia, forma o interactividad, entre otras características, pero tiene en común que están diseñados con finalidad didáctica, usan la computadora como soporte, y son fáciles de usar, características esenciales en los mismos.

El software educativo se clasifica de diferentes formas de acuerdo a diversos criterios, tales como:

- Según su estructura (ejercitadores, simuladores, tutoriales).
- Según los medios que integran (hipertexto, multimedia, hipermedia).
- Según su función en la estrategia didáctica(entretener, evaluar)

Según su estructura se encuentran

Los ejercitadores: diseñados con el propósito de contribuir al desarrollo de una determinada habilidad intelectual, manual en el estudiante que lo utiliza.

Los simuladores: son programas que intentan apoyar el proceso de aprendizaje al reflejar la realidad, es decir, son una imitación del mundo real.

Pueden ser empleados para dar cumplimiento a cualquiera de las cuatro fases del proceso de instrucción, es decir, para la transmisión o presentación de información y guía del estudiante, para la práctica e incluso para la evaluación del aprendizaje.

Los tutoriales: son aquellos programas dedicados a dar cumplimiento a las dos primeras fases del proceso de instrucción, es decir, sirven para la presentación de información y la guía del estudiante.

Según los medios que integran

Los hipertextos e hipermedia: son software educativos que para alcanzar un objetivo en el proceso de aprendizaje se necesita acceder de forma adecuada y oportuna a la información a al contenido. La información puede adoptar diversos tipos como textos, imágenes, gráficos y permitir un acceso rápido y libre a la misma.

Hipertexto: Forma no lineal de estructuración de la información en forma de asociaciones o redes semánticas. Ej. (glosarios, enciclopedias, libros electrónicos, etc.)

Hipermedia: Es igual a la estructura de Hipertexto, o sea una red de información donde la información contenida en sus nodos es de carácter multimedia.

Según su función en la estrategia didáctica

El software educativo para entretener pueden ser empleados para dar cumplimiento a cualquiera de las cuatro fases del proceso de instrucción, es decir, para la transmisión de información y guía del estudiante, para la práctica e incluso para la evaluación del aprendizaje.

Los evaluadores son programas destinados a dar cumplimiento a la cuarta fase del proceso de instrucción, es decir, la evaluación del aprendizaje.⁷⁹

Coincide la autora con Hurtado y Coloma⁷⁹ en que el software educativo constituye un instrumento de ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias, un recurso eficiente si se utiliza según los principios didácticos, de acuerdo a las características de los estudiantes a los que esta dirigido.

Otra clasificación de software educativo son los “Hiperentorno de Aprendizaje”, que no es más que un sistema informático basado en tecnología Hipermedia que contiene una mezcla o elementos representativos de diversas tipologías de software educativo.⁷⁹

Es imprescindible que en el proceso de enseñanza aprendizaje de postgrado los profesores elaboren software educativo con sus respectivas guías didácticas especialmente confeccionadas con ese fin, en los que se sintetice con asequibilidad y coherencia los contenidos más importantes para que con su orientación correspondiente sirvan para el insustituible estudio individual de todo profesional en su superación.⁸⁰

Algunas de las funciones que puede realizar el software educativo como recurso de aprendizaje son las siguientes:⁸⁰

La función informativa: proporciona información estructurada, presenta los diferentes temas organizados, así como materiales complementarios, guías de estudio e imágenes.

La función motivadora: captar la atención de los residentes, se mantiene su interés hacia los aspectos más importantes de las actividades.

Con la utilización del software educativo en el proceso de enseñanza se pueden desarrollar los componentes didácticos de la clase como: objetivos, contenidos, métodos, recursos didácticos, forma de organización de la enseñanza y la evaluación.⁴⁹

Es opinión de la autora que con la utilización del software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje se cumplen los objetivos de la clase al permitir la comprensión de los contenidos de una disciplina con una secuencia lógica, con imágenes y ejemplos.

Cuando se utiliza el software educativo en la clase se pueden utilizar métodos de enseñanza problemico; para el desarrollo del pensamiento creador, donde se relacionen los conceptos con su aplicación en ejercicios.

Para la realización del trabajo independiente por los residentes en Ciencias Básicas es importante que se disponga de guías didácticas, mapas conceptuales y ejercicios.

Opina la autora que con la utilización del software educativo se cumplen los principios didácticos tales como: el enriquecimiento científico al disponer de materiales de investigaciones médicas donde se aplique la Física y la interdisciplinariedad con las Ciencias Básicas, se eleva la concepción científica que poseen los residentes. Se desarrollan las capacidades cognoscitivas de los estudiantes al mostrar las leyes, conceptos, teorías que sustenta la ciencia Física.

El principio de la relación entre la teoría y la práctica se cumple al utilizar el software educativo para realizar ejercicios relacionados con las Ciencias Básicas, en estos se integran los contenidos, lo que implica la retención, la motivación para su aplicación y la resolución de problemas prácticos.

Al emplear el software educativo en la docencia se cumple el principio de la accesibilidad, la asequibilidad y la sistematización al presentar los contenidos de forma organizada para su interpretación según las características de los estudiantes de postgrado y disponer de recursos didácticos que le permitan la búsqueda de información para su estudio individual y colectivo.

El principio del carácter conciente y activo del alumno se cumple bajo la guía del profesor en la independencia creadora, la preparación que desarrolla el estudiante, y en la búsqueda independiente de los conocimientos.

El software se puede utilizar en el proceso de enseñanza aprendizaje de Física para el tratamiento de los diferentes temas y contenidos de acuerdo a las necesidades de los residentes, donde se facilite el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, según las actividades organizadas y orientadas para su uso, tanto para los estudiantes como para los profesores.

Autores como María del C. Carrillo Hernández, Eneida Miranda Álvarez y Dariel E. Chirino Carrillo¹⁹ plantean una estructura que debe tener en cuenta el profesor para la elaboración de actividades donde el software educativo constituye la vía para la adquisición del nuevo conocimiento, que contribuya al desarrollo de un proceso de enseñanza aprendizaje; se necesitan tener en cuenta las siguientes actividades:

1. Elaborar una introducción, de modo que los estudiantes se motiven por la realización de la tarea.
2. Elaborar las actividades que realizan los estudiantes al utilizar el software educativo, con orientaciones para interactuar con el mismo.

Estas orientaciones serán más breves en la medida que los estudiantes se familiaricen con el uso de los recursos didácticos.

Estas actividades deben ser reflexivas; deben contribuir al desarrollo de habilidades intelectuales; deben ser variadas, suficientes y diferenciadas, para lograr que el conocimiento transite por los niveles de asimilación, y se posibilite de esta forma el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

3. Elaborar actividades que propicien la fijación del conocimiento adquirido a partir de ejercicios a realizar por los estudiantes donde apliquen los conocimientos adquiridos a situaciones concretas.

Actividades que se deben tener en cuenta al utilizar el software educativo como recurso didáctico

El software educativo de Física puede emplearse en las diferentes formas de organización de la enseñanza, como recurso de aprendizaje para el desarrollo de las conferencias, clases prácticas y seminarios, así como para la autopreparación al realizar el trabajo independiente.

Se debe planificar, tanto por parte del profesor para el estudiante, el momento en que se utilizara el software educativo, como vía de adquisición del nuevo conocimiento y que contribuya al desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, con orientaciones de las guías didácticas que relacionen las actividades a desarrollar en las clases, así como el trabajo independiente según los contenidos.

El profesor debe tener en cuenta el siguiente sistema de actividades para la utilización del software educativo:

- **Introducción:** se motiva la actividad a desarrollar, se plantean los objetivos de la misma, la importancia de los contenidos en las Ciencias Básicas Biomédicas, su relación con los temas tratados y los posteriores.
- **Desarrollo de la actividad:** se indica cómo proceder a utilizar el software educativo por parte de los estudiantes a través de guías didácticas, así como la utilización del método problémico para el desarrollo de los contenidos.
- **Forma de evaluación:** se desarrollan actividades que propicien la fijación del conocimiento a través de ejercicios y se informa como se realizara la evaluación de la actividad.

Método

Software educativo de Física para la formación de los especialistas en Ciencias Básicas en la Facultad de Medicina. Curso 2014-2015.

Se trata de una investigación de desarrollo que concluyó con el diseño de un software educativo, como recurso didáctico, para aplicarlo al proceso de enseñanza aprendizaje de la ciencia Física como parte de la formación de los médicos residentes en especialidades de las Ciencias Básicas Biomédicas.

Se precisa como objeto el proceso de enseñanza aprendizaje en la formación postgraduada del médico residente de Ciencias Básicas.

Como campo de acción los recursos didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en la formación postgraduada del médico residente de Ciencias Básicas.

La investigación se realizó en los escenarios de la Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Coello de Holguín, en el período comprendido de septiembre del 2013 a febrero del 2014.

El universo de estudio lo constituyeron los 24 residentes de diferentes años de las Ciencias Básicas y 27 especialistas de estas ciencias que imparten docencia en la Facultad de Ciencias Médicas sede Central. La muestra se seleccionó intencionalmente, conformada por los residentes y especialistas de las Ciencias Básicas en el curso 2013-2014, referidas las cantidades anteriormente.

Métodos y Procedimientos

Los **Métodos Teóricos** utilizados en el desarrollo de esta investigación fueron: El **histórico lógico** permitió realizar un estudio desde el punto de vista histórico de la formación postgraduada en la educación médica en Cuba, de los recursos de aprendizaje y del uso del software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Física en los residentes de Ciencias Básicas.

El **análisis documental** para la revisión del programa de Física para la residencia de Ciencias Básicas en la especialización en Anatomía, Histología, Fisiología, Bioquímica, Embriología y Laboratorio clínico.

El **análisis – síntesis** permitió resumir y valorar la información obtenida sobre el postgrado para la especialización en Ciencias Básicas, la interdisciplinariedad entre la ciencia Física y las Ciencias Básicas Biomédicas, las definiciones sobre software educativo, los resultados y explicación en la confección de las memorias escritas que demuestren la necesidad de la

existencia de los recursos de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Física en el postgrado.

Métodos Empíricos: el método empírico utilizado fue la encuesta que facilitó la recogida de datos relacionados con el proceso de preparación del software.

Se aplicaron dos cuestionarios, como parte de la encuesta, que sirvió para detectar y corroborar la necesidad de un software de Física como recurso didáctico para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en el postgrado para la especialización en Ciencia Básicas, tanto a especialistas (Anexo 1), como a residentes (Anexo 2).

Técnica para generar ideas y recopilar información: se utilizó la lluvia de ideas, que permitió obtener información de los residentes en Ciencias Básicas.

Recolección de la información

Se recolectó la información con la técnica de lluvia de ideas que se utilizó con el objetivo de generar ideas. La principal regla es que todos los sujetos a los que se les aplicó tienen igual derecho a participar, no se reconocen niveles jerárquicos; todas las ideas son válidas; sin explicar o argumentar las ideas; ni discrepar las ideas expuestas.

Esta técnica se utilizó antes de aplicar los cuestionarios con el objetivo de identificar las necesidades de recursos de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el postgrado. Se aplicó a los grupos de residentes y a especialista de Ciencias Básicas en el curso escolar 2013-2014.

El procesamiento de la información se realiza en correspondencia con los objetivos específicos de la investigación.

Para el cumplimiento del primer objetivo específico se determinan los referentes teóricos sobre la enseñanza de la Física en la formación de los especialistas de Ciencias Básicas.

Se realizó un análisis de la bibliografía disponible sobre el tema, así como del programa de las especialidad de las Ciencias Básicas y de la disciplina Física, (Anexo 3)

Se determinan los principios didácticos que favorecen la enseñanza de la Física en la formación de los especialistas de Ciencias Básicas, su interdisciplinariedad y la aplicación en ejemplos donde se relacionan los contenidos.

Para el cumplimiento del segundo objetivo específico se caracterizan los requerimientos de un software educativo como recurso didáctico para el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Física

En la elaboración del software se utilizó las potencialidades que brinda la herramienta CrheaSoft creado en el departamento de software educativo de la Universidad Médica de Holguín. Los contenidos de los temas de la disciplina se trabajaron según el programa (Anexo 3).

Se aplicó un cuestionario (Anexo 1) a 27 especialistas en Ciencias Básicas de la Universidad Médica de Holguín, para constatar la importancia del conocimiento de la Física ya que permite explicar los procesos fisiológicos del organismo humano, así como el uso de un software educativo que facilita el acceso a la información y elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de esta disciplina. El instrumento consta de siete preguntas cerradas de selección múltiple. En su confección se utilizó la escala de actitud de Likert.

Se aplicó un cuestionario (Anexo 2) a 24 residentes en Ciencias Básicas de la carrera de Medicina en la universidad médica, constituido por 6 preguntas cerradas de selección múltiple.

La opinión recogida se estableció con el uso de la escala que se describe a continuación, se codifica con los números del uno al cinco para su procesamiento con la utilización de la hoja de cálculo del Excel.

Siempre --- 5; A veces --- 4; Pocas veces --- 3; Casi nunca --- 2; Nunca --- 1

En el procesamiento de los cuestionarios se utilizó el Alfa de Cronbach⁸⁴ que permitió valorar la coherencia interna global del instrumento.

El coeficiente alfa de Cronbach se trata de un índice de consistencia interna que toma valores entre 0 y 1, sirve para comprobar si el instrumento que se va a evaluar recopila información estable y consistente. Por muchos autores se considera adecuado un alfa de 0,60 ó 0,70.

Su interpretación se refiere a: cuanto más se acerque el índice al valor 1, mejor es la fiabilidad.

La aplicación de los instrumentos de recolección de información descritos y los métodos teóricos permitió la triangulación de los mismos para analizar los resultados y llegar a conclusiones.

Software educativo de Física para la formación de los especialistas en Ciencias Básicas en la Facultad de Medicina. Curso 2014-2015.

La edición de la tesis se realizó por la autora mediante la utilización de las herramientas informáticas tales como: el procesador de texto del paquete office, Microsoft Word de la edición 2003.

Para el procesamiento de los datos recolectados y presentación de los resultados en tablas y gráficos, así como los cálculos realizados se utilizó el Microsoft Excel. La presentación oral de la tesis se diseñó con el Power Point.

En la presente investigación se cumplimentó con los requisitos éticos en las investigaciones para el desarrollo de estudios socio-pedagógicos.

Resultados y discusión

Resultados de la aplicación de los Métodos Teóricos

Los métodos teóricos permitieron concretar regularidades, tendencias y concepciones, así como las proyecciones metodológicas que posibilitó fundamentar y buscar solución al problema objeto de investigación.

Resultados de la aplicación de los Métodos Empíricos

Resultado de la técnica de lluvia de ideas.

Se intercambiaron opiniones y escucharon los criterios de los residentes y especialistas. Las principales ideas aportadas fueron:

1. Aplicar los contenidos de Física a las Ciencias Básicas y en la medicina en general.
2. Elaborar recursos para el aprendizaje para perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje que permita tener acceso a información no disponible en la literatura al alcance de los estudiantes de postgrado.

Resultado obtenidos con la aplicación del cuestionario.

Se aplicó un cuestionario a 27 especialistas en Ciencias Básicas de la carrera de Medicina en la universidad médica.

Para valorar la coherencia interna global de la escala utilizada en este cuestionario se utilizó el Alfa de Cronbach ⁸¹ y se obtienen los resultados que se presentan en el Cuadro 1:

Cuadro 1. Resultados del Alfa de Cronbach por preguntas del cuestionario a especialista.

Preguntas del Cuestionario a especialistas	Alfa de Cronbach
1. ¿Utiliza usted contenidos de Física recibidos en su formación como especialista en su práctica profesional?	0.58
2. ¿Los procesos fisiológicos del organismo humano tienen su explicación según las leyes de la Física?	0.58
3. ¿Cómo profesor de Ciencias Básicas, usa los contenidos de Física en el proceso de enseñanza aprendizaje de su asignatura?	0.59
4. ¿Cuándo usted recibió la asignatura Física en su formación como especialista, tenía disponible literatura docente del tema, para su preparación?	0.53
5. ¿Utilizó Software educativo en las clases de Física recibidas durante su formación?	0.61
6. ¿Cree usted que el uso de un software educativo facilita el acceso a la información de esta asignatura, aplicada a las ciencias médicas?	0.60
7. ¿Con el uso del software educativo sobre física, considera usted se eleva la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura?	0.57
Total	0,61

En el análisis de las preguntas del cuestionario, mostrado en el cuadro 1, se obtuvo un valor del Alfa de Cronbach de 0,61 por lo que se consideró adecuado según lo que se plantea en la bibliografía; esto justifica la existencia de coherencia interna en la escala que propició a la autora corroborar que las preguntas miden correctamente los elementos que se indagan en el cuestionario.

Se calculó el Alfa de Cronbach general de la escala y luego el Alfa donde se excluye uno a uno cada elemento de la escala.

Los resultados observados en el Cuadro 1 se obtienen por la exclusión de un ítem del cuestionario en cada caso y se obtuvo un valor menor al Alfa de Cronbach general, la autora afirma, a partir de estos resultados que hay coherencia interna de la escala.

Del procesamiento al cuestionario aplicado a especialistas de Ciencias Básicas se realizó el siguiente análisis:

Cuadro 2. Relación de especialista por años de experiencia docente.

Años de experiencia	No.	%
6-17	18	66,7
17-28	3	11,1
28-39	6	22,2
Total	27	100

Fuente: Cuestionario a especialistas

De los especialistas encuestados la mayoría tenían 18 años de experiencia docente que representa 66,7 %, lo que indica que la opinión de los mismos en cuanto al uso del software de física en el postgrado es de suma importancia para el desarrollo de las ciencias básicas al tener amplio conocimiento en este campo de las especialidades médicas, los cuales aportaron ideas importantes sobre lo novedoso y la utilidad de este software como recurso didáctico.

El análisis de las respuestas dadas al cuestionario que se aplicó a los 27 especialistas, se expone a continuación:

Los resultados de las preguntas uno, dos y tres, se presentan en el Cuadro 3.

Pregunta 1: ¿Utiliza usted contenidos de Física recibidos en su formación como especialista en su práctica profesional?

Pregunta 2: ¿Los procesos fisiológicos del organismo humano tienen su explicación según las leyes de la Física?

Pregunta 3: ¿Como profesor de Ciencias Básicas, usa los contenidos de Física en el proceso de enseñanza aprendizaje de su asignatura?

Cuadro 3. Utilización de los contenidos de Física recibidos en su formación como especialista, en la explicación de los procesos fisiológicos del organismo humano, en su docencia y práctica profesional

Tipos de preguntas											
Preguntas	Siempre		A veces		Pocas veces		Casi Nunca		Nunca		Total
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
Utiliza contenidos de Física	3	11,1	13	48,1	6	22,2	4	14,8	1	3,7	27
Leyes de Física explican procesos fisiológicos	7	25,9	17	62,9	1	3,7	2	7,4	0	0	27
Usa la Física en el PEA	2	7,4	15	55,5	6	22,2	2	7,4	2	7,4	27

Fuente: Cuestionario a especialistas

Se observó en el Cuadro 3 que la mayor cantidad de especialistas coinciden en su respuesta, con respecto a las preguntas uno, dos y tres, en que a veces utilizan los contenidos de Física en sus clases, en la práctica profesional y en la explicación de los procesos fisiológicos del organismo humano, que representó 48,1 %, 62,9 % y 55,5 % respectivamente por pregunta.

Estos resultados indicaron que los especialistas no identifican de forma sistemática el uso de los contenidos de la disciplina Física para la explicación de los procesos fisiológicos del organismo humano ni en su docencia, ni en las investigaciones médicas. No se tienen en cuenta la interrelación de los contenidos de Física con las disciplinas de las Ciencias Básicas, cuando esta ciencia explica prácticamente todos los procesos fisiológicos del cuerpo humano.

En el libro tratado elemental de Fisiología Humana del doctor Juan Magaz⁸² se plantea que no es posible dar la explicación a los procesos que ocurren en el

organismo humano sin la contribución de las leyes de la Física, de la Mecánica, de la Dinámica y de la Termodinámica, que rigen el comportamiento de sistemas como el aparato cardiovascular, respiratorio y de los procesos de termorregulación.

El análisis anterior realizado por la autora en la investigación, es corroborado por lo planteado por los autores Daniel Salomón Behar Rivero y Franklin Hollands Calzado⁵³ en base a que al ser el objeto de estudio de la Física las formas más simples, generales y fundamentalmente del movimiento de la materia, encontramos que en los procesos biológicos subyacen fenómenos físicos.

De ahí que la Física sea por excelencia una de las disciplinas que tiene mayor participación dentro de las ciencias biológicas, lo que se evidencia en el gradual incremento de la búsqueda de enfoques explicativos y dependencia de los biofenómenos físicos presentes en ellos y, a su vez, la introducción de modelos físicos en los biológicos para llegar a conclusiones más certeras del comportamiento fisiológico, en particular del organismo humano.

Los resultados de las preguntas cuatro, cinco, seis y siete se presentan en el Cuadro 4.

Pregunta 4(P4): ¿Cuando usted recibió la asignatura Física en su formación como especialista, tenía disponible literatura docente del tema, para su preparación?

Pregunta 5(P5): ¿Utilizó Software educativo (SE) en las clases de Física recibidas durante su formación?

Pregunta 6(P6): ¿Cree usted que el uso de un software educativo facilita el acceso a la información de esta asignatura, aplicada a las ciencias médicas?

Pregunta 7(P7): ¿Con el uso del software educativo sobre Física, considera usted se eleva la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) de esta asignatura?

Cuadro 4. Utilización de un software educativo en la formación del especialista en Ciencias Básicas para acceder a la información y elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el postgrado.

Tipos de preguntas											
Preguntas	Siempre		A veces		Pocas veces		Casi nunca		Nunca		Total
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
Literatura de Física en su formación	8	29,6	10	37	6	22,2	1	3,7	2	7,4	27
Utilizó SE en su formación	0	0	7	25,9	1	3,7	3	11,1	16	59,3	27
SE en el acceso a la información	20	74,1	7	25,9	0	0	0	0	0	0	27
SE de Física se eleva el PEA	18	66,6	8	29,6	1	3,7	0	0	0	0	27

Fuente: Cuestionario a especialistas

En el Cuadro 4 se evidenció que el mayor porcentaje de encuestados 74,1% refirió en la pregunta seis que el uso del software educativo facilita el acceso a la información de esta asignatura al no disponer de la literatura al alcance de los estudiantes de postgrado. En la pregunta siete 66,6% concuerdan que el software educativo eleva la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura.

En los resultados de la pregunta cinco 59,3% especialistas refirieron que nunca utilizaron Software educativo en las clases de Física durante su formación. Estos resultados corroboraron que el desarrollo de la creación de software educativo referido a la disciplina Física en las ciencias médicas es reciente.

En el caso de la preguntas cuatro 10 especialistas refirieron que a veces tenía disponible literatura docente de los tema de Física para 37 %.

Estos resultados coinciden con lo planteado por Miguel A. Montoya Deler⁷⁵ al destacar la importancia del software educativo para favorecer la adquisición, profundización e interacción de los conocimientos, según las necesidades

investigativas de los residentes, puede contribuir al desarrollo de las investigaciones médicas.

Por su parte Guedez Maryianela Maita⁸³ resalta la importancia del uso del software, con la orientación del profesor; resulta beneficioso como guía del proceso, se hace más dinámica, activa, creativa y participativa la clase, donde se promueve en los estudiantes la adquisición de conocimientos.

Del procesamiento al cuestionario aplicado a residentes de Ciencias Básicas se realizó el siguiente análisis:

Los resultados de las preguntas uno y dos, se presentan en el Cuadro 5.

Pregunta 1(P1): ¿Los procesos fisiológicos del organismo humano tienen su explicación según las leyes de la Física?

Pregunta 2(P2): ¿Como profesor de Ciencias Básicas, usa los contenidos de Física en el proceso de enseñanza aprendizaje de su asignatura?

Cuadro 5. Aplicación de las leyes de la Física en la explicación de los procesos fisiológicos del organismo humano y en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Básicas.

Tipos de preguntas											
Preguntas	Siempre		A veces		Pocas veces		Casi nunca		Nunca		Total
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
La Física explica los procesos fisiológicos	13	54,1	11	45,8	0	0	0	0	0	0	24
Usa los contenidos de Física en el PEA	2	8,3	19	79,2	3	12,5	0	0	0	0	24

Fuente: Cuestionario

En el Cuadro 5 se evidenció que el mayor porcentaje de encuestados (79,2%) refirió en la pregunta dos que a veces usan los contenidos de Física en el proceso de enseñanza aprendizaje de su asignatura. En el caso de la pregunta uno 13 residentes para 54,1 %, refirieron que siempre los procesos fisiológicos del organismo humano tienen su explicación según las leyes de la Física, estos residentes recibieron muchos de los contenidos relacionados con los procesos del cuerpo humano en el postgrado de Física, donde se identificó la importancia de los mismos en el estudio de las Ciencias Básicas Biomédicas.

Constituye una contradicción pues el mayor porcentaje plantea que a veces utilizan los contenidos de la Física en el proceso de enseñanza aprendizaje de su asignatura y lo identifican como necesario, se pone en evidencia que no se planifica la utilización de los contenidos de esta ciencia en la docencia de las Ciencias Básicas.

Coincide la autora con autores como Fernández González y González González⁸⁴ que una de las bases del éxito del proceso de enseñanza aprendizaje de la ciencias puede radicar en saber relacionar los conceptos y contenidos abstractos con la realidad y la práctica, en este caso es importante dar las explicaciones de las leyes físicas, aplicadas a los procesos que ocurren en el cuerpo humano, que permitan la organización del proceso de enseñanza de esta ciencia en el postgrado, apoyados en la interdisciplinariedad con las ciencias biomédicas para su posterior aplicación en la docencia de las distintas especialidades.

Los resultados de las preguntas tres y cuatro se presentan en el Cuadro 6.

Pregunta 3(P3): ¿Tiene acceso a bibliografía sobre Física para profundizar en su preparación, durante su formación postgraduada?

Pregunta 4(P4): ¿Considera usted que la bibliografía que tiene disponible, acerca de Física, es aplicada para su especialidad?

Cuadro 6. Acceso a la bibliografía sobre Física en la formación del especialista en Ciencias Básicas.

Tipos de preguntas											
Preguntas	Siempre		A veces		Pocas veces		Casi nunca		Nunca		Total
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
Acceso a bibliografía de Física	0	0	1	4,2	5	20,8	7	29,2	11	45,8	24
Bibliografía de Física se aplica a su especialidad	0	0	1	4,2	4	16,7	13	54,2	6	25	24

Fuente: Cuestionario

En la pregunta tres, 11 residentes refirieron que nunca para 45,8 % tienen acceso a bibliografía sobre Física para profundizar en su preparación, durante su formación postgraduada, Considera la autora que esto constituye una

debilidad en la formación de los mismos, al no contar con bibliografía ni básica ni complementaria para profundizar en el proceso de enseñanza.

En el caso de la pregunta cuatro, 13 residentes refirieron que casi nunca la bibliografía que tienen disponible acerca de Física se aplica a su especialidad, que representa 50%, es opinión de la autora que aunque existe a nivel internacional gran desarrollo de la ciencia biofísica es difícil acceder a esta información de forma tal que sea asequible para los residentes.

Los resultados de las preguntas cinco y seis se presentan en el Cuadro 7.

Pregunta 5(P5): ¿Los contenidos acerca de la Física, son necesarios para su formación como especialista en ciencias básicas?

Pregunta 6(P6): ¿Se utilizan software educativo, como recurso didáctico, cuando recibe el postgrado de Física, que faciliten el aprendizaje de esta asignatura?

Cuadro 7. Necesidad de los contenidos de Física en la formación del especialista en Ciencias Básicas y la utilización de software educativo.

Tipos de preguntas											
Preguntas	Siempre		A veces		Pocas veces		Casi nunca		Nunca		Total
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	
Los contenidos de Física son necesarios	11	45,8	13	54,2	0	0	0	0	0	0	24
Se utilizan SE como recurso didáctico	0	0	0	0	0	0	0	0	24	100	24

Fuente: Cuestionario

En el caso de la pregunta seis, los 24 residentes manifestaron que nunca utilizaron software educativo de Física, como recurso didáctico, cuando recibieron el postgrado que facilite el aprendizaje de esta asignatura.

En el Cuadro 7 se evidenció que el mayor porcentaje de encuestados 54,2% refirió en la pregunta cinco que a veces los contenidos de Física, son necesarios para su formación como especialista en ciencias básicas, lo que demuestra la necesidad de aplicar la interdisciplinariedad entre estas ciencias, en todas las actividades desarrolladas en el curso, con las distintas especialidades.

Estos resultados que concuerdan con lo que plantean los autores Daniel Salomón Behar Rivero y Franklin Hollands Calzado⁵³ en cuanto a que en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física, es necesario la interdisciplinariedad con las ciencias médicas.

La triangulación de la información realizada por la autora puso en evidencia la necesidad de profundizar en el conocimiento de los contenidos de Física y su relación con las Ciencias Básicas para su posterior aplicación en la docencia, en las explicaciones de los procesos fisiológicos que ocurren en el cuerpo humano según las leyes de la Física, así como en las investigaciones médicas. La autora consideró estas ideas valiosas para este trabajo pues ellas aportaron elementos medulares que sirvieron de base para la elaboración del software educativo de Física como recurso didáctico para el proceso de enseñanza aprendizaje de esta disciplina en el postgrado para los residentes en Ciencias Básicas.

Estructuración del Software Educativo de Física como recurso didáctico para el proceso de enseñanza aprendizaje de Física

Se elaboró un software educativo como recurso para el aprendizaje que contiene las tres asignaturas que conforman la disciplina Física, se utilizó la herramienta CrheaSoft por las posibilidades que esta brinda para el desarrollo de software educativo.

El software educativo de Física es clasificado como un Hiperentorno de aprendizaje: por representar una mezcla armoniosa de diferentes tipologías de software educativo como la tecnología hipermedia, tutorial e instructor, donde se presentan los contenidos de esta ciencia organizados por temas, permite una fácil navegación por la información, y guía al estudiante al representar un recurso didáctico facilitador del proceso de enseñanza aprendizaje.

El diseño del software es sencillo y atractivo. La página inicial (Figura 1) contiene una presentación con los nombres del recurso, el autor y del centro, contiene imágenes de investigadores de la física.

Desde esta página inicial se permite la navegación libre por todo el producto a través de botones lo que facilita al residente en Ciencias Básicas acceder a cualquier opción disponible en el recurso según los intereses individuales y las necesidades de aprendizaje de este.

Software educativo de Física para la formación de los especialistas en Ciencias Básicas en la Facultad de Medicina. Curso 2014-2015.

Está estructurado por los siguientes módulos: Inicio, Temarios, Glosario de términos, Ejercicios, Mediateca y Ayuda de navegación. Figura1.



Figura1

Los aspectos del contenido por temas se trabajan a través de botones, donde el botón nombrado " Física 1 " nos lleva hacia los contenidos de cada tema de forma sucesiva, ordenada y lógica para mejor comprensión y asimilación de los conocimientos. Se muestra en Figura 2.



Figura 2

En el módulo complementos (Figura 3) podemos encontrar materiales sobre la Física y medicina tales como: documentos en Microsoft Word, presentaciones en Power Point, archivos de textos tipo PDF.

Estos materiales favorecen la realización de actividades docentes, constituyen valiosos recursos buscados en Internet para el aprendizaje de los residentes en Ciencias Básicas, y permiten acceder a la información organizada para la preparación individual, colectiva y para su aplicación en la docencia así como en las investigaciones médicas. Como se muestra en la Figura 3.



Figura 3

El botón “Ejercicios” (Figura 4) recoge preguntas de tipo Test Objetivo con diferentes variantes tales como: preguntas de verdadero o falso, de selección múltiple, simple. Este módulo es importante para entrenar al estudiante en la evaluación de los contenidos propuestos en la asignatura.

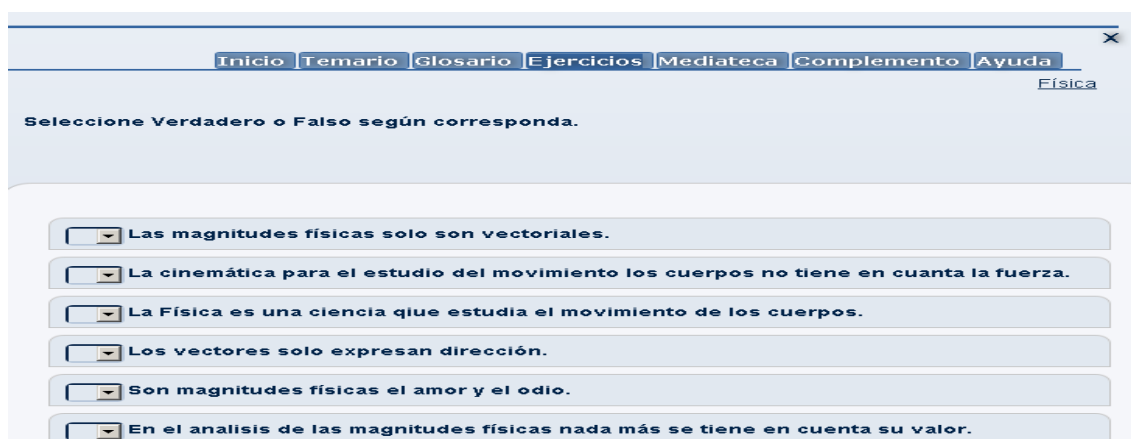


Figura 4

En el módulo mediateca se muestran imágenes de investigadores de la Física, de la biofísica, así como mapas conceptuales que resumen los conceptos (Figura 5) sobre algunos contenidos de los temas de la disciplina Física, que fueron obtenidas a través de Internet de diferentes páginas WEB.

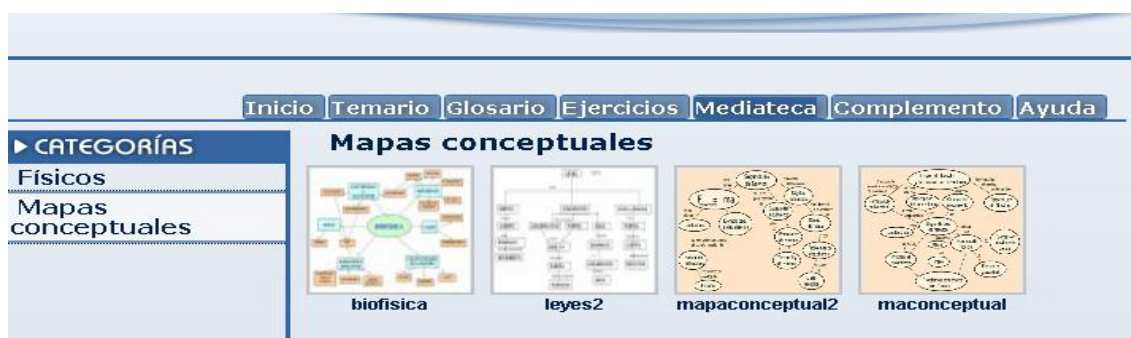


Figura 5

Software educativo de Física para la formación de los especialistas en Ciencias Básicas en la Facultad de Medicina. Curso 2014-2015.

La autora considera que el software de Física cumple con las siguientes funciones en el proceso de enseñanza aprendizaje:

1. Función informativa: proporciona a los residentes los contenidos de los diferentes temas de forma organizada según el programa, para la comprensión de los mismos y la solución de los ejercicios propuestos.
2. Función motivadora: capta la atención de los residentes con imágenes que abordan y complementan aspectos del contenido teórico relacionadas con las Ciencias Básicas.

Conclusiones

Como resultado del cumplimiento de los objetivos propuestos, se concluye:

1. Se elaboró un software educativo para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Física.
2. El software educativo de Física, como recurso didáctico, se utiliza en la autopreparación de los residentes en Ciencias Básicas.

Recomendaciones

1. Proponer la implementación del software educativo “Física” en la Facultad de Ciencias Médicas de Holguín en los cursos de postgrado para la especialización en Ciencias Básicas.
2. Continuar en el perfeccionamiento de los recursos didáctico de la disciplina Física para el desarrollo del proceso de enseñanza en los cursos de postgrado de los residentes de Ciencias Básicas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Castillo Guerrero LMa, Nolla Cao N. Concepciones teóricas en el diseño curricular de las especialidades biomédicas. 2004 [revista en la Internet]. [Citado 5 febrero 2014] Disponible en:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412004000400006&lng=es.
2. Reglamento del régimen de residencia en ciencias de la salud.2004. [Citado 2 enero 2014] Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/neurocuba/reglamento_residencia_%28rm_108-04%29.pdf
3. Vicedo Tomey A. Las ciencias básicas biomédicas: origen, desarrollo y tendencias actuales. 2001. Material de la bibliografía básica de la maestría.
4. González Suárez E. La influencia de las ciencias básicas en la formación de investigadores de Cuba. 1997. [Citado 2 enero 2014] Disponible en: http://www.ucentral.edu.co/movil/images/stories/iesco/revista_nomadas/7/nomadas_7_14_la_influencia.pdf
5. Antón Lolo M.J. 2000. Nuevo programa de formación integral de residencia de la especialidad. ICBP "Victoria de Girón"
6. Barrera Suárez D., Sánchez Llanes RI, González Rodríguez A. Actividades de Física vinculadas con la medicina. 2011. [Citado 2 enero 2014] Disponible en: www.revistamendive.rimed.cu/nfuentes/num38/pdf/Art_8_Dianelys.pdf
7. Mondéjar Rodríguez JJ., Galán Zulueta S. La interdisciplinariedad entre la física y la medicina en el curso premédico de las escuelas latinoamericana de medicina.2008 [Citado 2 enero 2014] Disponible en: karin.fq.uh.cu/.../cursos/.../Interdisciplinariedad/.../Leopoldo%20Fernand.
8. Plan de estudio de medicina. Facultad de Ciencias Médicas de Rosario. Argentina. 2001. [citado 14 abril 2014] Disponible en: <http://www.fcm.unl.edu.ar/media/institucional/descargas/Plan%20de%20Estudios%20Medicina%20-%20Res.%20HCS%20133-06%20%28Anexo%29.pdf>
9. Behar Rivero DS, Hollands Calzado F. Reflexiones sobre los problemas didácticos existentes en la introducción de las ciencias básicas en la educación médica. Tendencias y situación actual. MEDISAN. 2009 [citado 20 marzo 2014]; Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol13_4_09/san17409.htm
10. Martínez Navarro F., Domínguez Silva JA., Santa Ana Fernández E., Cárdenes Santana A., Mingarro González V., Trujillo Ramirez J, Mendoza

Figuroa MÁ. Uso del ordenador en la enseñanza de la física en bachillerato. Lecciones interactivas de física utilizando simulaciones modulares integradas.2005. [Citado 2 enero 2014] Disponible en:

<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/usrn/lentiscal/ficheros/pdf/TIC-Fisica-B.pdf>

11. Prieto Díaz V., Quiñones La Rosa I., Ramírez Durán G., Fuentes Gil Z., Labrada Pavón T., Pérez Hechavarría O. Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación y nuevos paradigmas del enfoque educativo. 2011 [revista en la Internet]. [citado 8 Mayo 2014] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412011000100009&lng=es.

12. Vila Rodríguez I., Báez Hechavarría N., Río Ventura I., Carballo Santí N., Rodríguez García H. Conjunto de software para la enseñanza de la Medicina Natural y Tradicional en la Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas, Cuba. 2012. [citado 8 Mayo 2014] Disponible en:

<http://www.morfovirtual2012.sld.cu/index.php/morfovirtual/2012/paper/viewPaper/231/341>

13. Navarro Ojeda MN., Navarro-Santana M, Rueda-Hidalgo María T., Avilés-Moreno O. SisMultimedia Artroplastia HCR: Sistema multimedias sobre artroplastia de hombro, cadera y rodilla.2013 [Citado 8 Mayo 2014] Disponible en: <http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/ciencias>

[holguin/article/viewFile/806/819](http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/ciencias-holguin/article/viewFile/806/819)

14. Domínguez C.V.E. Diseño de un software educativo de Física General para Licenciaturas en Tecnología de Salud. 2007 [Citado 8 Mayo 2014] Disponible en:<http://www.bvs.hn/cu-2007/ponencias/SLD/SLD191.pdf>

15. Cifuentes E. Enseñando Física en Medicina, Apuntes de Clase. 2014.[Citado 10 marzo 2014] Disponible en:

<http://guateciencia.wordpress.com/2014/02/18/ensenando-fisica-en-medicina-apuntes-de-clase/>

16. Cardona Ninoska JC., Labrador Tibaire L.S., Cantillo V. Orientaciones generales para la elaboración de recursos didácticos apoyados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación. 2012 [citado 5 febrero 2014] Disponible en:

http://portaleducativo.edu.ve/Recursos_didacticos/manuales/documentos/OrientGralesElabRecDidacTIC.pdf

17. Blanco Córdova CA, Reyes Candia V., Ptryzn Fajardo R. Software educativo como material de consulta para la enseñanza de la morfofisiología del riñón. RCIM [revista en la Internet]. 2012 [citado 4 marzo 2014] Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?scrip>

[t=sci_arttext&pid=S1684-18592012000100012&lng=es.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?scrip)

18. Díaz C. Educación de la sexualidad: Un software educativo para la preparación de la educación sexual. 2012 [citado 4 marzo 2014] Disponible en: <http://magisterio.cuij.edu.cu/secundarias/Ediciones/PDF/Art-148.pdf>

19. Carrillo Hernández M.C, Miranda Álvarez E. Chirino Carrillo Dariel E. Reflexiones metodológicas para que el uso del software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador. 2010. [Citado 26 enero 2014] Disponible en:

http://www.revistamendive.rimed.cu/nfuentes/num33/pdf/Art_9_Maria.pdf

20. Cornell Pereira I., Fraser Guillermo Y. El software educativo y su uso como medio de enseñanza. 2009. [Citado 26 enero 2014] Disponible en:

<http://www.revistaedusoc.rimed.cu/index.php/11-2-art%C3%ADculos/concepciones-del-software-educativo-y-su-uso-como-medio-de-ense%C3%B1anza>

21. Arteaga J., Hatim A. Educación de postgrado: estructura y procesos fundamentales. 2002. Material bibliográfico de la Maestría

22. Addine Fernández F., García Batista G.A. Hacia una didáctica del postgrado. 2012 [citado 4 marzo 2014] Disponible en:

<http://mediateca.rimed.cu/media/document/5262.pdf>

23. Alvarez de Zayas, C.M.; Fuentes González, H.C. Didáctica del postgrado. . [Citado 2 febrero 2014] Disponible en:

[http://ftp.ceces.upr.edu.cu/centro/repositorio/Textuales/Elaborados_por_la_academia/Didactica_del_Postgrado\(CAlvarez\).pdf](http://ftp.ceces.upr.edu.cu/centro/repositorio/Textuales/Elaborados_por_la_academia/Didactica_del_Postgrado(CAlvarez).pdf).

24. Fuentes González H., Mestre Gómez U. Los procesos curriculares de postgrado: una necesidad del tercer MILENIO. 2012 [citado 15 marzo 2014] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105118909017>

25. Calman, KC. Entrenamiento posgraduado de especialistas y desarrollo profesional continuado. 2000. [citado 4 marzo 2014] Disponible en:

www.jano.es/ficheros/sumarios/1/0/1756/68/00680074_LR.pdf

26. Morles V. Educación de Postgrado o Educación Avanzada en Venezuela: ¿Para qué? Investigación y Postgrado, Caracas. 2005. [citado 2 abril 2014]

Disponible en:

<http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872005000200003&lng=es&nrm=iso>.

27. Amador M., Peña Manuel R.J., Castillo L. Estrategia para la formación de recursos humanos en ciencias básicas biomédicas. 1984. [citado 14 abril 2014]

Disponible en: <http://hist.library.paho.org/Spanish/EMS/6368.pdf>.

28. Morales Molina X., Cañizares Luna O., Sarasa Muñoz N.L, Remedios González J.M. El desarrollo histórico de la enseñanza de las ciencias básicas biomédicas en Cuba. 2012. [citado 14 abril 2014] Disponible en:

[http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.14.\(2\)_11/p11.html](http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.14.(2)_11/p11.html))

29. Castro Lamas J. Diagnóstico y Perspectiva de los Estudios de Postgrado en Cuba. 2004. [citado 14 abril 2014] Disponible en: www.iesalc.unesco.org.ve

30. Folleto sobre reseña de la Historia de la facultad de ciencias médicas de Holguín. Departamento de impresos del Instituto Superior de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. 1976

31. Bernaza Rodríguez G., Lee Tenorio F. El proceso de enseñanza aprendizaje en la educación de postgrado. Reflexiones, interrogantes y propuestas de innovación. 2005. [citado 14 abril 2014] Disponible en:

<http://www.revistaedusoc.rimed.cu/index.php/3-4-art%C3%ADculos/el-proceso-de-ense%C3%B1anza-aprendizaje-en-la-educaci%C3%B3n-posgrado>

32. Guillen Estevez A.L., Cañizares Espinosa Y. Caracterización del proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura Física en los tecnólogos de la salud. 2014. [citado 14 abril 2014] Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742014000100010

33. Rodríguez Neyra M. Metodología para la implementación de la Estrategia Curricular de Investigación e Informática en la carrera de Medicina. Curso 2011-2012. (Tesis de Maestría). Holguín: Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Coello; 2012.

34. Rabelo Mari E., Ramírez Paseiro S.E. La interdisciplinariedad en las ciencias. 2011. [citado 14 abril 2014] Disponible en:

<http://www.eumed.net/rev/ced/28/rmrp.htm>

35. Méndez Pupo A.R. "Apuntes sobre el valor didáctico de la interdisciplinariedad" en Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo. 2013. [citado 14 abril 2014] Disponible en: <http://atlante.eumed.net/apuntes-sobre-valor-didactico-interdisciplinariedad/>

36. Alemán Rodríguez R., Yera Carbonell G.C. La interdisciplinariedad en ciencias médicas y la matemática. 2010. [citado 11 mayo 2014] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223221363015>

37. Herrera Rodríguez R., Serra Toledo R. Aspectos que se deben considerar en la formación del ingeniero biomédico. 2011. [citado 14 mayo 2014] Disponible en:

http://www.sabi2011.fi.mdp.edu.ar/proceedings/SABI/Pdf/SABI2011_25.pdf

38. Rojas Arencibia C. Acciones metodológicas en el perfeccionamiento de la física en la nueva universidad cubana.2010. [Citado 14 mayo 2014] Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/ced/17/cra.htm>

39. Física para ciencias médicas. Programa del curso. Universidad de costa rica. 2012. [citado 14 mayo 2014] Disponible en:

<http://www.fisica.ucr.ac.cr/sites/default/files/FS0208%20FISICA%20PARA%20CIENCIAS%20MEDICAS.pdf>

40. Behar Rivero D.S. Necesaria integración, adecuación y convergencia de la física en la educación de las ciencias médicas.2010. [citado 14 abril 2014] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192010000300018)

41. Buzzi A. El descubrimiento de los Rayos X. [citado 14 abril 2014] Disponible en: http://www.sar.org.ar/web/docs/dayrad/hisotria_radiologia.pdf

42. Apuntes de historia de la medicina: sobre la medicina del siglo XX.

[Citado 14 abril 2014] Disponible en:

<http://escuela.med.puc.cl/publ/historiamedicina/SigloXXIntroduccion.html>

43. Plazas M. C. Situación actual de la física médica en Colombia.2006.

[Citado 16 enero 2014] Disponible en:

http://calima.univalle.edu.co/revista/vol38_4/articulos/38041631.pdf

44. Alvarez de Zayas C.M. El vinculo pregrado-posgrado: un problema no resuelto. Material bibliográfico de la maestría.

45. Milachay Y. Estrategias didácticas para el uso de las TIC en la enseñanza de postgrado. 2007. [Citado 14 mayo 2014] Disponible en: agm.cat/chiapas/materials/Exposicion-YuriMilachay.doc
46. Ministerio de educación superior. Resolución no. 210/07. Reglamento docente metodológico.
47. Casas Rodríguez L., Martínez de Santelices R. A., Gonzáles Escobar R., Peña Galbán L.Y. La didáctica de la Educación Médica Superior utilizando software Educativos. 2008. [citado 14 mayo 2014] Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/2111/211116120016.pdf>
48. Jiménez Pardo M.L., González Sánchez M.C., Madariaga Pérez L., Hernández Fabelo M.R. La computadora, un recurso didáctico para el trabajo independiente. 2003. [Citado 14 mayo 2014] Disponible en: bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol10_01_04/vol10_01_04.html
49. Rivera Michelena N. "Los métodos de enseñanza en la educación superior. Una propuesta problemica". 2002. Material bibliográfico de la maestría.
50. Isolina Cardozo S.M., Marcelo Andino G., Brunnetti Esquivel A.B., Espindola E. Efectividad de los métodos activos como estrategia de enseñanza-aprendizaje en grupos grandes y heterogéneos. Educ Med Super [revista en la Internet]. 2008 [citado 14 abril 2014] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412008000100004&lng=es.
51. La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. [Citado 4 mayo 2014] Disponible en: www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf
52. Martínez Llantada M. Qué es la creatividad? Análisis científico. 1998. Material bibliográfico de la maestría.
53. Behar Rivero D.S, Hollands Calzado F. Revisión del plan de estudio de la asignatura Física Médica. Problemática existente en su adecuación dentro de la estructura curricular de la oncología. 2008. [citado 15 mayo 2014] Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol12_3_08/san06308.htm.
54. Douglas de la Peña C., Bernaza Rodríguez G. Una propuesta para el aprendizaje de la Física. 2006. [Citado 14 abril 2014] Disponible en: www.rieoei.org/experiencias110.htm

55. Fonseca Elías B., Peña Fernández M., Jiménez Arias M.E., Hernández Soler R. EnziSoft: tutorial de apoyo para la enseñanza-aprendizaje de las enzimas. 2010 [citado 2014 Ene 22] Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192010000700020&lng=es.

56. O´Farrill Mons E. Desarrollo de Software Educativo y de Sistemas para la Gestión Universitaria. CECAM-1985/1995. Rev. Cubana Informática Médica [Seriada en línea]. 2007 [citado 2014 Ene 22] Disponible en:

http://www.rcim.sld.cu/revista_13/articulos_htm/desarrolloseducativo.htm

57. Astudillo G., Willginb P., Garcia P. Estado del arte de los repositorios de materiales educativos en Latinoamérica.2011. [Citado 12 marzo 2014] Disponible en:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18431/Documento_completo____.pdf?sequence=1

58. Uso de los recursos didácticos. 2003. <http://www.pedagogia.es/recursos-didacticos/>

59. Blanco Sánchez M.I. Recursos didácticos para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la economía. 2012. [Citado 12 marzo 2014] Disponible en: uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1391/1/TFM-E%201.pdf Fecha de revisión: 6 de febrero de 2013.

60. ¿Qué es un Recurso Didáctico? 2006. <http://www.pedagogia.es/recursos-didacticos/>

61. González González B.M. La mejora del proceso enseñanza-aprendizaje en el aula de ciencias a través de la gestión del aula. 2008.

[Citado 12 marzo 2014] Disponible en:

www.murciencia.com/.../mejora_ensenanza_aprendizaje_ciencias.pdf

62. Parra Chacón E., Vergara Diana L. Didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes Universitarios.2002. Fecha de acceso 12 de marzo 2013. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412003000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=es

63. Pérez A. El Mapa Conceptual. ¿Una estrategia de enseñanza o de aprendizaje?. Material de la Maestría en EDUMED.

64. Ballester Vallori A. La didáctica de la geografía de las islas baleares: aprendizaje significativo y recursos didácticos. 1999. [Citado 12 marzo 2014]

Disponible en:

<http://www.aprendizajesignificativo.es/antoniballester/cast/recursos.htm>

65. Mapas. 2008. Fecha de acceso 12 de mayo 2014. Disponible en:

[http://www.slideshare.net/enpbiologia/qu-son-los-mapas-](http://www.slideshare.net/enpbiologia/qu-son-los-mapas-conceptuales-presentation-568609)

[conceptuales-presentation-568609](http://www.slideshare.net/enpbiologia/qu-son-los-mapas-conceptuales-presentation-568609)

66. García Hernández I., Cruz Blanco G. Consideraciones sobre el uso de las guías de estudio en la educación médica superior cubana. Memorias de la conferencia científica metodológica de la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín.

67. Ferreiro Ramón F. El debate continúa. Hacia una educación sin distancia.

¿Lo tecnológico o lo didáctico? 2009. [Citado 12 marzo 2014] Disponible en:

http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Est_Ensenanza/Unidad%20I_I/Ferreiro_el_debate_continua.pdf

68. Martínez Bonne C. V. Barrera Romero Jorge L. El proceso de formación mediática en la carrera de matemática física, su dimensión científica tecnológica. [Citado 23 enero 2014] Disponible en:

http://www.revista.iplac.rimed.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=162:el-proceso-de-formacion-mediatica-en-la-carrera-de-matematica-fisica-su-dimension-cientifica-tecnologica&catid=19&Itemid=266

69. Gutiérrez Segura M., González Silva J.R. Recursos para el aprendizaje mediante software educativo para la asignatura Rehabilitación II. 2009. [Citado 12 marzo 2014] Disponible en:

<http://files.sld.cu/boletincnscs/files/2012/07/respubmildredgutierrez.pdf>.

70. Ruiz Piedra AM, Gómez Martínez F, O´Farrill Mons E. El desarrollo de software educativo en las Ciencias de la salud. Génesis y Estrategias del proyecto Galenomedia Período 2004-2007. Rev. Cubana Informática Médica

[Seriada en línea] 2008. [Citado 12 marzo 2014] Disponible en:

http://www.cecarn.sld.cu/pages/rcim-/revista15/articulos_pdf/galenomedia.pdf

71. Sánchez Saldaña M. Calidad e innovación en el postgrado: el papel de las tecnologías de la información. 2004.

http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art69/nov_art69.pdf

Software educativo de Física para la formación de los especialistas en Ciencias Básicas en la Facultad de Medicina. Curso 2014-2015.

72. Malherbe Pérez J.T., García Barceló M.C., Iglesias Ramírez B.Z., Dovale Borjas A. Propuesta de software para la enseñanza de la morfofisiología del sistema tegumentario y reproductor masculino para estudiantes de ciencias médica.2012. [Citado 12 marzo 2014] Disponible en:

<http://www.morfovvirtual2012.sld.cu/index.php/morfovvirtual/2012/paper/viewPaper/228/734>

73. Página Web de Mecisoft de la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. Fecha de acceso: 2 de octubre 2014. Disponible desde <http://www.ucm.hlg.sld.cu/mecisoft/index.php/quienes-somos/>

74. Mulet Mulet M.Á. El software educativo: realidades, desafíos y perspectivas. 2003. [Citado 12 marzo 2014] Disponible en:

<http://www.cesoftad.rimed.cu/public/producciones/articulo%20manuel.pdf>

75. Montoya Deler M.A. Un tutorial sobre Metodología de la Investigación y Bioestadística en beneficio de la calidad de los trabajos de terminación de residencia.2013. [Citado 12 marzo 2014] Disponible en:

http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol17_6_13/san19176.htm

76. Pizarro R.A. Las TIC en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos.2009. [Citado 12 marzo 2014] Disponible en:

http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Tecnologia_Informatica_Aplicada_en_Educacion/Tesis/Pizarro.pdf

77. Castañeda Mendoza E. Software educativo (Galileo) como apoyo en el proceso enseñanza y aprendizaje en las Matemáticas. [Citado 12 marzo 2014] Disponible en:

registromodeloeducativo.sep.gob.mx/Archivo;jsessionid...Elizabeth.

78. Marquès P. El software educativo. [Citado 12 marzo 2014] Disponible en: http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/#capitol13

79. Hurtado Curbelo F.J., Coloma Rodríguez O., Peña Guerrero Y., Rodríguez Rodríguez L.A., Nieto Almeida L.E., Labañino Rizzo C. Uso del software educativo en la escuela cubana y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes. 2009. <http://www.cubaeduca.cu/medias/pdf/4771.pdf>

80. Ortiz Torres E., Mariño Sánchez M.A. El proceso de enseñanza-aprendizaje para adultos en la educación posgraduada. 2008. [Citado 12 marzo 2014] Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1934Ortiz.pdf>

Software educativo de Física para la formación de los especialistas en Ciencias Básicas en la Facultad de Medicina. Curso 2014-2015.

81. Díaz Rojas PA. Introducción a la investigación en ciencias de la salud. La Habana, Escuela Nacional de Salud Pública ISBN: 757-7158-47-7; 2010.

82. Tratado elemental de fisiología humana.[citado 14 mayo 2014] Disponible en: http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/12971/1/b11169199v1_0001.pdf

83. Guedez Maryianela M. El aprendizaje de Funciones Reales con el uso de un Software Educativo: una experiencia didáctica con estudiantes de Educación de la ULA-Táchira. 2005. [citado 14 mayo 2014] Disponible en: dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2968990.pdf

84. Fernández González J., González González B.M. Consideraciones acerca de la investigación en analogía.2004. [Citado 14 mayo 2014] Disponible en: http://www.uabc.mx/iis/ref/REFvol5num9/Ref9_4.pdf

Anexo 1

Cuestionario a Especialistas en ciencias básicas

Estimado profesor, le agradecemos su cooperación en las respuestas del siguiente cuestionario, el cual contribuirá a la realización de la investigación sobre la disciplina Física en el postgrado en la residencia de Ciencias Básicas.

Años de experiencia docente: _____ Especialista en _____

1. ¿Utiliza usted contenidos de Física recibidos en su formación como especialista en su práctica profesional?

Siempre ____ A veces ____ Pocas veces ____ Casi nunca ____ Nunca ____

2. ¿Los procesos fisiológicos del organismo humano tienen su explicación según las leyes de la Física?

Siempre ____ A veces ____ Pocas veces ____ Casi nunca ____ Nunca ____

3. ¿Cómo profesor de Ciencias Básicas, usa los contenidos de Física en el proceso de enseñanza aprendizaje de su asignatura?

Siempre ____ A veces ____ Pocas veces ____ Casi nunca ____ Nunca ____

4. ¿Cuándo usted recibió la asignatura Física en su formación como especialista, tenía disponible literatura docente del tema, para su preparación?

Siempre ____ A veces ____ Pocas veces ____ Casi nunca ____ Nunca ____

5. ¿Utilizó Software educativo en las clases de Física recibidas durante su formación?

Siempre ____ A veces ____ Pocas veces ____ Casi nunca ____ Nunca ____

6. ¿Cree usted que el uso de un software educativo facilita el acceso a la información de esta asignatura, aplicada a las ciencias médicas?

Siempre ____ A veces ____ Pocas veces ____ Casi nunca ____ Nunca ____

7. ¿Con el uso del software educativo sobre física, considera usted se eleva la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura?

Siempre ____ A veces ____ Pocas veces ____ Casi nunca ____ Nunca ____

Anexo 2

Cuestionario a residentes en Ciencias Básicas

Estimado Residente, le agradecemos su cooperación en las respuestas del siguiente cuestionario, el cual contribuirá a la realización de la investigación sobre la disciplina Física en el postgrado en la residencia de Ciencias Básicas.

Especialidad que cursa: _____

1. ¿Los procesos fisiológicos del organismo humano tienen su explicación según las leyes de la Física?

Siempre ____ A veces ____ Pocas veces ____ Casi nunca ____ Nunca ____

2. ¿Cómo profesor de Ciencias Básicas, usa los contenidos de Física en el proceso de enseñanza aprendizaje de su asignatura?

Siempre ____ A veces ____ Pocas veces ____ Casi nunca ____ Nunca ____

3. ¿Tiene acceso a bibliografía sobre Física para profundizar en su preparación, durante su formación postgraduada?

Siempre __ A veces __ Pocas veces __ Casi nunca ____ Nunca ____

4. ¿Considera usted que la bibliografía que tiene disponible, acerca de Física, es aplicada para su especialidad?

Siempre __ A veces ____ Pocas veces __ Casi nunca ____ Nunca ____

5. ¿Los contenidos acerca de la Física, son necesarios para su formación como especialista en ciencias básicas?

Siempre ____ A veces ____ Pocas veces ____ Casi nunca ____ Nunca ____

6. Se utilizan software educativos, como recursos didácticos, cuando recibe el postgrado de Física, que faciliten el aprendizaje de esta asignatura?.

Siempre ____ A veces ____ Pocas veces ____ Casi nunca ____ Nunca ____

Anexo 3

Programa de formación integral de residencia de la especialidad.

DISCIPLINA DE FISICA PARA LAS RESIDENCIAS DE CIENCIAS BASICAS

La disciplina consta de tres asignaturas que, de acuerdo al orden en que se imparten, son:

Física I. (Mecánica y Fluidos).

Física II. (Electromagnetismo).

Física III. (Optica).

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE FISICA I (MECANICA)

PLAN TEMATICO

Temas:

1. Introducción a la Física.
2. Cinemática.
3. Dinámica. Tipos de Fuerzas.
4. Trabajo y energía.
5. Mecánica de la rotación.
6. Oscilaciones y ondas.
7. Mecánica de los fluidos.

CONTENIDOS ANALITICO

TEMA 1. INTRODUCCION A LA FISICA.

1.1 Objeto, problema y métodos de la Física. Sistema físico, Papel del experimento.

1.2 Propiedades y magnitudes físicas. Dimensiones de una magnitud física. Medición y sistemas de unidades. Homogeneidad dimensional. Errores.

1.3 Magnitudes escalares y vectoriales. Operaciones con vectores. Principio de superposición.

TEMA 2. CINEMATICA.

2.1 Definiciones generales: Sistema de referencia. Vector de posición, movimiento mecánico, punto material, traslación y rotación, trayectoria, desplazamiento y espacio recorrido.

2.2 Velocidad media e instantánea. Rapidez.

2.3 Aceleración media e instantánea.

- 2.4 Ley del movimiento. Modelos de movimiento.
- 2.5 M.R.U. y M.R.U.V. Gráficos. Caída libre y proyectiles.
- 2.6 Movimiento circular. Aceleración centrípeta y tangencial. Movimiento curvilíneo.

TEMA 3. DINAMICA.

- 3.1 Leyes de Newton del movimiento.
- 3.2 Inercia y masa.
- 3.3 Diagrama de cuerpo aislado.
- 3.4 Interacciones mecánicas, fuerzas elásticas (Ley de Hooke), fuerzas de rozamiento, fuerzas gravitacionales: campo gravitatorio, fuerzas electrostáticas y magnetostáticas: campos electrostático y magnetostático, fuerza de Lorentz.
- 3.5 Impulso y cantidad de movimiento. Ley de conservación.
- 3.6 Aplicaciones, gravedades artificiales, centrífuga.

TEMA 4. TRABAJO Y ENERGIA.

- 4.1 Trabajo mecánico, fuerzas constantes y variables.
- 4.2 Potencia media e instantánea.
- 4.3 Teorema del Trabajo y Energía.
- 4.4 Energía potencial. Ley de conservación de la energía mecánica.
- 4.5 Generalización: Primera Ley de la Termodinámica. Equilibrio termodinámico. Procesos de equilibrio.

TEMA 5. MECANICA DE ROTACION.

- 5.1 Cinemática de la rotación. Variables angulares. Relación entre las variables angulares y las lineales.
- 5.2 Momento de una fuerza. Momento de inercia. Ecuación fundamental de la dinámica de la rotación.
- 5.3 Momento angular. Ley de conservación del momento angular.
- 5.4 Energía cinética de la rotación.
- 5.5 Centro de masa. Movimiento combinado de rotación y traslación.

TEMA 6. OSCILACIONES Y ONDAS.

- 6.1 Movimientos periódicos. Características.
- 6.2 Movimiento armónico simple (MAS). Cinemática y Dinámica del MAS. Gráficos.
- 6.3 Composición de oscilaciones.
- 6.4 Movimiento armónico amortiguado. Estado transitorio. Gráficos.

- 6.5 Movimiento armónico forzado. Resonancia. Gráficos.
- 6.6 Movimiento ondulatorio. Tipos de ondas.
- 6.7 Ecuación y función de onda. Energía transmitida. Intensidad. (Ecuación fundamental de las ondas).
- 6.8 Interferencia, difracción y polarización.
- 6.9 Ondas estacionarias. Sonido.
- 6.10 Oscilaciones no armónicas. Análisis armónico.

TEMA 7. MECANICA DE LOS FLUIDOS.

- 7.1 Concepto de fluido.
- 7.2 Presión. Ley fundamental de la hidrostática. Experimento de Torricelli. Manómetros.
- 7.3 Principio de Pascal. Principio de Arquímedes.
- 7.4 Fluido ideal. Líneas y tubos de corrientes. Ecuación de continuidad.
- 7.5 Ecuación de Bernoulli.
- 7.6 Viscosidad y turbulencia.
- 7.7 Tensión superficial. Capilaridad.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE FISICA II (ELECTROMAGNETISMO)

PLAN TEMATICO

Temas:

1. Carga y campo eléctrico.
2. Potencial eléctrico.
3. Propiedades eléctricas de la sustancia. Condensadores.
4. Corriente directa. Circuitos.
5. Magnetismo. Inducción.
6. Corriente alterna y oscilaciones electromagnéticas.

CONTENIDOS ANALITICO

TEMA 1. CARGA Y CAMPO ELECTRICICO.

- 1.1 Electrización. Propiedades de la carga eléctrica. Conductores y aisladores. Ley de Coulomb.
- 1.2 Campo eléctrico. Superposición. Líneas de fuerza. Flujo del campo eléctrico. Ley de Gauss.
- 1.3 Cálculo de la intensidad del campo eléctrico.
- 1.4 Dipolo eléctrico. Propiedades.

TEMA 2. POTENCIAL ELECTRICO.

2.1 Potencial eléctrico: Diferencias de potencial. Relación entre potencial y campo. Gradiente. Distribución de cargas en conductores. Superficies equipotenciales. Potencial de un dipolo.

2.2 Energía potencial eléctrica.

TEMA 3. PROPIEDADES ELECTRICAS DE LA SUSTANCIA. CONDENSADORES.

3.1 Conductores, dieléctricos y semiconductores. Soluciones electrolíticas.

3.2 Concepto de capacidad eléctrica. Capacidad de un conductor aislado. Condensadores. Constante dieléctrica. Carga inducida. Energía almacenada.

3.3 Dieléctricos y Ley de Gauss.

3.4 Aplicaciones. Asociación de capacitores.

TEMA 4. CORRIENTE DIRECTA. CIRCUITOS.

4.1 Corriente eléctrica. Corriente en diferentes medios (metales, soluciones, etc.). Portadores. Densidad de corriente.

4.2 Resistencias. Resistividad. Conductividad. Ley de Ohm.

4.3 Ley de Joule-Lenz. Potencia.

4.4 Fuerza electromotriz. Asociaciones. Redes eléctricas. Leyes de Kirchhoff.

4.5 Circuito RC.

TEMA 5. MAGNETISMO. INDUCCION.

5.1 Campo magnético. Imanes. Polos magnéticos. Campos producidos por las corrientes. Ley de Gauss.

5.2 Fuerzas ejercidas por los campos magnéticos.

5.3 Experimento y Ley de Faraday.

5.4 Ley de Lenz. Inductancia y autoinductancia. Energía Asociada.

5.5 Circuito RL.

TEMA 6. CORRIENTE ALTERNA Y OSCILACIONES ELECTROMAGNETICAS.

6.1 Circuito LC. Ecuaciones.

6.2 Circuito RLC. Oscilaciones forzadas. Resonancia de carga.

6.3 Circuitos de corriente alterna. Corriente, voltaje, potencia. Impedancia. Ley de Ohm. Resonancia de corriente.

6.4 Ley de Ampere. Generalización de la Ley de Ampere. Corriente de desplazamiento. Ley de Ampere-Maxwell.

6.5 Ecuaciones de Maxwell. Interpretación. Ondas electromagnéticas.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE FISICA III (OPTICA)

PLAN TEMATICO

Temas:

1. Optica geométrica.
2. Optica ondulatoria.

CONTENIDO ANALITICO

TEMA 1. OPTICA GEOMETRICA.

- 1.1 Luz y espectro electromagnético. Velocidad de la luz.
- 1.2 Reflexión y Refracción. Reflexión total.
- 1.3 Características generales de los espejos y lentes delgadas.
- 1.4 Instrumentos ópticos: el microscopio compuesto, el telescopio, prismáticos.
El ojo.

TEMA 2. OPTICA ONDULATORIA.

- 2.1 Modelo ondulatorio y corpuscular de la luz.
- 2.2 Coherencia. Principios generales de la difracción. Difracción por una rendija estrecha y por una abertura circular. Criterio de Rayleigh.
- 2.3 Interferencia. Experimento de Young.
- 2.4 Características generales de las redes de difracción. Dispersión y poder de resolución.
- 2.5 Interferencia en láminas delgadas.
- 2.6 Polarización. Láminas polarizadoras. Polarización por reflexión. Ley de Brewster.
- 2.7 Isotropía óptica. Actividad óptica.