

Actividades de Física vinculadas con la medicina
Activities of Physics Subject linked with medicine

Autores: Lic. Dianelys Barrera Suárez, Lic. Rodolfo Iván Sánchez Llanes y Lic. Alfredo González Rodríguez

Centro de procedencia: Sede de Ciencias Médicas. Municipio San Cristóbal. Artemisa, Cuba

RESUMEN

El siguiente artículo ofrece una propuesta de actividades dirigidas al perfeccionamiento del aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Física, relacionados con la medicina, está conformado por 6 actividades que transitan por los diferentes niveles cognitivos y responden a objetivos específicos de manera particularizada. La propuesta potencia el aprendizaje de la Física, al facilitarle al estudiante obtener un conocimiento bien consolidado, realizar interpretaciones y comparaciones, así como propicia la formación de valores como la responsabilidad, la honestidad, la laboriosidad y el colectivismo, alcanzando a la vez un mayor desarrollo político- ideológico. Fue significativo el resultado obtenido durante la validación, ya que aumento la motivación por el estudio de la asignatura.

Palabras claves: aprendizaje, física, medicina, formación de valores.

Abstracts

This article offers a system of activities related with medicine and physics under a developing idea, in the students from Filial Manuel Piti Fajardo, Medical Sciences in San Cristobal town. In this article it is included the methodological guides as independent study in the educative practice. The system of activities and its didactic hints constitute the main proposal of this article. It was used theoretic and empiric methods which allowed the searching of information, the truth of the problem and the putting practice of the system of activities used in the teaching and learning process of Physics.

Key words: learning, physics, medicine, formation of values.

En torno a la importancia del estudio de la Física desde la escuela

El estado ha implementado las reformas educacionales en Cuba desde que se inició el nuevo proceso revolucionario en 1959, de forma sistemática, continua y en concordancia con el momento histórico, con la idea de satisfacer la necesidad de lograr sistemas educativos cada vez más completos e integrales en el país.

En el pensamiento pedagógico del líder revolucionario cubano, Fidel Castro Ruz, se encuentra categóricamente afirmado que "Sólo se puede despertar el interés de los estudiantes por un aspecto del conocimiento, demostrándole su importancia, motivándolos legítimamente a investigar"¹ y la escuela, por medio de la Física como componente del sistema de disciplinas docentes, puede desarrollarles el interés por el estudio y la consecuente aplicación de los conocimientos adquiridos en los procesos a los que estarán vinculados en sus futuras profesiones.

¹ CASTRO RUZ, FIDEL. Discurso pronunciado el 7 de julio de 1981 en el Acto de Graduación del Destacamento Pedagógico Manuel Ascunce Doménech.

Desde el estudio de las múltiples aplicaciones de la Física, los estudiantes pueden encontrar la relación dialéctica entre lo científico y lo técnico, resolver diferentes problemáticas en esferas de la vida económica, cultural, militar y social que le son necesarias para comprender la utilidad de esta ciencia en bien de la sociedad.

Por lo antes expuesto se deriva la necesidad de transformar los métodos y procedimientos que se utilizan en la asignatura de Física, puesto que en la actualidad son insuficientes las actividades que se orientan con el fin de contribuir con el aprendizaje, de forma tal que activen el desarrollo del pensamiento lógico, incrementen el trabajo independiente del estudiante y que estén vinculadas con la medicina para elevar la motivación de los estudiantes de las distintas especialidades de la carrera de tecnología hacia el estudio de esta asignatura.

Con el planteamiento de actividades que permitan un control cualitativamente superior del desempeño del estudiante, estaríamos orientando actividades que contribuyan al aprendizaje, que les facilitarían a estos obtener un conocimiento consolidado, realizar interpretaciones, comparaciones y desarrollar habilidades investigativas, del mismo modo que propicia la formación de múltiples valores y puedan apreciar la importancia del estudio de esta asignatura y su aplicación en la medicina.

En tal sentido, el aprendizaje de la Física, para los autores: Está circunscrito al estudio de la Física. En el contenido de Mecánica, Óptica y Electromagnetismo.

Actividad: "Es el proceso de interacción sujeto-objeto cuya dirección la constituye la satisfacción de las necesidades del sujeto y en cuyo proceso se produce una transformación mutua".²

Según Leontiev, la actividad está conformada por dos componentes: las intencionales y las procesales. Las intencionales le dan intención, dirección, orientación y finalidad a las procesales, que constituyen la manifestación y expresión del proceso de la actividad. Los autores asumen la definición de Leontiev sobre actividad, pues constituye un elemento fundamental en la propuesta la intención marcada hacia el logro de un aprendizaje en los estudiantes, en la misma medida en que forman parte del proceso concebido como parte de las propias actividades, eje principal de este trabajo, pues lo fundamentan teóricamente y constituye la base de la propuesta.

Medicina: La medicina es la ciencia dedicada al estudio de la vida, la salud, las enfermedades y la muerte del ser humano, e implica el arte de ejercer tal conocimiento técnico para el mantenimiento y recuperación de la salud, aplicándolo al diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades. La medicina forma parte de las denominadas ciencias de la salud.

El aprendizaje de la Física en Cuba

El aprendizaje de la Física en Cuba ha estado sujeto al momento histórico por la forma en que se enseña. En la etapa colonial, específicamente desde el siglo XVIII, se caracterizó por ser escolástica, intelectualista y memorista, porque estaba a cargo de la Iglesia. Aun siendo el gobierno de la época el encargado de hacerlo, se enseñaba en los conventos de las distintas órdenes religiosas, tanto en La Habana como en el interior.

El modo de impartirla era puramente teórico, sin experimentos; convertida simplemente en Física especulativa, con un contenido completamente escolástico, cuyo enfoque aristotélico solamente se lograba en los últimos años de los estudios de Filosofía.

Fue en la primera mitad del siglo XIX en que Félix Varela comenzó a introducir un aprendizaje de la Física con base experimental, ciencia que conocía y dominaba muy bien, al igual que la Pedagogía; en este período también se fomentó el primer gabinete de Física en el país por el Obispo Espada y Landa. Durante la República, establecida en el año 1902, ya la Física se impartía en los Institutos de Segunda Enseñanza, tanto privados como estatales, y en las Universidades. En los institutos no existían libros de textos de Física y se estilaba adscribirla a la Matemática, sin existir una continuidad entre un curso y otro. Por esta época surge una figura importante que dio su aporte al desarrollo de la enseñanza y al aprendizaje de la Física en el país, el Doctor Manuel Francisco Gran y Guillado, que estuvo siempre al lado del estudiantado revolucionario y de profesores que mantenían una posición digna. La labor de Gran estuvo encaminada a crear programas y textos nuevos, con un enfoque básicamente macroscópico y fenomenológico.

² LEONTIEV, A. A. Actividad, conciencia y personalidad. Editorial Pueblo y Educación. __La Habana:1982.__p 67

Antes del Triunfo de la Revolución, el sistema educativo cubano se caracterizaba por la insuficiencia, la superficialidad, la anarquía y la inmoralidad. Esta situación educacional sufrió un cambio radical desde enero del año 1959, no quedando ajena a la revolución cultural la enseñanza de la Física, a la que se le asignó el encargo de cumplir tareas de gran importancia derivadas de los objetivos globales de la Educación en general, lo que conllevó a cambios necesarios en el proceso de aprendizaje de esta asignatura.

Aprendizaje de la Física en la enseñanza universitaria

El curso de Física está destinado a contribuir a la eficaz inserción del egresado en la sociedad contemporánea y orientar su formación profesional. En la actualidad, la Física ocupa una prioridad dentro de las ciencias, debido a la riqueza y variedad de las ideas, a los métodos investigativos que emplea, así como por su utilidad para la concepción dialéctico materialista del mundo y su influencia en el desarrollo de las fuerzas productivas de la sociedad.

Esto ha provocado un aumento considerable de las exigencias que se presentan ante los distintos tipos de cursos en el sistema de educación de nuestro país, con énfasis en la Educación Universitaria.

Con el sistema tradicional de exposición, con los conceptos y representaciones de la Física actual, que en opinión del autor, casi siempre se consolidan al final del curso, creamos en los estudiantes, de forma inconsciente, ciertas barreras psicológicas que impiden la asimilación del contenido. Para lograrlo es necesario un aparato matemático, complicado unas veces por las propias razones de las ciencias que convergen, y con lecturas agradables y ejemplos asequibles que no alejen a los estudiantes de la Física, que ciertamente es una asignatura complicada y su estudio requiere serios esfuerzos. La Física puede ser estudiada, pero exige tiempo y trabajo serio e intenso.

Muchos autores y académicos plantean que no se puede estudiar la Física sin aprender a resolver problemas. Es opinión del autor que la resolución de problemas físicos, a excepción de los modelos estándares, conlleva un trabajo creador, al que con cierta dificultad acceden al aprendizaje de su algoritmo, los distintos grupos de estudiantes de acuerdo a los niveles de asimilación del conocimiento por los que sean capaces de transitar.

Fundamentación teórica de las actividades

Las actividades dirigidas al aprendizaje de la Física vinculadas con la medicina se fundamentan sobre la base de los siguientes principios didácticos:

El principio de la relación interdisciplinaria porque la asignatura Física está relacionada en esta propuesta con los contenidos de Matemática, y con las ramas de la medicina como la Óptica y Optometría, Radio Física Médica, Imagenología.

De igual forma se sustentó la propuesta en el principio de atención diferenciada, porque cada estudiante quedó atendido en función del diagnóstico cognitivo, a partir de sus necesidades y potencialidades, para lo que se tuvo en cuenta: el nivel de desempeño, el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la creatividad, para solucionar las dificultades de aprendizaje.

También está presente el principio de la sistematicidad, ya que se sistematizaron continuamente conocimientos de grados anteriores, habilidades y modos de la actividad mental, que permitieron integrar el saber de los estudiantes con desarrollo en distintas áreas del conocimiento y el deseo de aprender de otros en los que se despertó el interés cognoscitivo.

El principio del carácter contextual de las actividades, pues, con el desarrollo de habilidades en su ejecución y en la aplicación de los conocimientos del contenido estudiado con su vida profesional, se contribuye, sin dudas, a la formación de una cultura general integral de los estudiantes.

Ejemplo de actividades

Problemas de Física

1. En el organismo humano, bajo condiciones de sobrecarga, tiene lugar el reflujo de la sangre y la deformación de los órganos internos debido a la variación de la presión recíproca entre ellos. Una persona de 70 kg se encuentra en la cabina de un ascensor que, partiendo del reposo, arranca con aceleración de $19,6 \text{ m/s}^2$ hacia arriba. (a) si la carga máxima que puede resistir una persona, estando de pie, es 4. El tirón del ascensor, en este caso, ¿será perjudicial

- para la persona? Justifique mediante los cálculos necesarios, (b) calcule la velocidad del ascensor pasados 0,45 s de haber comenzado a moverse y construya la gráfica v-t indicando los valores característicos.
2. Un paciente padece de disminución localizada del área de las arterias por la acumulación de grasas, analice y responda: (a) explique desde el punto de vista físico, ¿qué le ocurre al valor de la presión sanguínea en sus arterias?, (b) justifique con dos elementos por qué es importante mantener una presión arterial adecuada.
 3. En estado normal la corriente de fuga al enfermo en los equipos tipo CF que incluyen los que su parte activa tiene contacto con el corazón es de 0,01 mA: (a) ¿qué resistencia debe proporcionar el material aislante para garantizar la protección adecuada si el equipo se conecta a una fuente de 220 V?, (b) entre el cobre y un material plástico ¿cuál elegirá usted para construir la protección? Explique su respuesta, (c) calcula la potencia del golpe de corriente recibido por un paciente si entra en contacto con un equipo que cumpla con las normas de protección adecuada, bajo las condiciones del inciso a.
 4. Objetos distintamente alejados deben dar en la retina imágenes de igual nitidez. La adaptación del ojo humano a la visión nítida de los objetos se denomina acomodación. Cuando los rayos paralelos entran a un ojo relajado y normal que mira al infinito producen una imagen real e invertida en la retina. El ojo actúa como una lente convergente. Supóngase para el ojo una distancia focal $f = 2,50$ cm. Si un objeto es desplazado desde el infinito hasta una distancia de 36,0 cm del ojo los músculos ciliares cambian la forma del cristalino para formar una imagen del objeto en la retina (a) ¿cuál es la distancia focal f' en este caso?, (b) determine las características de la imagen formada, (c) al producirse la acomodación del cristalino, en este caso, ¿qué le ocurre a sus radios de curvatura? Explique su respuesta.
 5. En la medicina cósmica para el entrenamiento de los cosmonautas con el fin de soportar sobrecargas se utilizan grandes centrifugadoras. El soporte de apoyo de uno de estos aparatos tiene un radio r . (a) Calcule la sobrecarga que actuará sobre una persona que acostada se somete al experimento si la centrífuga se hace girar a la velocidad angular ω , (b) hasta que velocidad angular se podrá hacer girar la centrífuga sin que dañe a la persona si el soporte tiene un diámetro de 4,5 m. Se conoce que en la posición de acostado la carga máxima que es capaz de soportar una persona es $\eta = 10$.
 6. Una centrífuga de radio r usada en una investigación médico – biológica sobre un virus gira a la velocidad angular ω .
 - a. Determina en que medida la fuerza debida a la centrifugación supera a la fuerza de gravedad que actúa sobre el virus en una muestra en la que se desea provocar la separación.
 - b. Calcula el valor numérico de la relación anterior para una centrífuga de $1,5 \cdot 10^5$ rev/min y 15 cm de radio.
 - c. Avala este resultado el uso de la centrifugación para ganar en rapidez en la separación y evitar así los cambios que puedan tener lugar en el objeto estudiado por el aumento del tiempo de observación. Justifique.

Modo de síntesis podemos aseverar que las actividades de física vinculadas con la medicina, caracterizadas por su diversidad, por su tránsito por los diferentes niveles de desempeño cognitivo y por su relaciones interdisciplinaria permitieron motivar a los estudiantes hacia el estudio de la asignatura, ya que se pudo demostrar la relación de estos contenidos con las necesidades e intereses de los estudiantes, y con su propia profesión y la toma de conciencia de su utilidad para su inserción activa en el proceso de aprendizaje.

Bibliografía

ÁLVAREZ PÉREZ, MARTA. La interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias. __La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2003. __21p.

BANAZCO FORTEZA, KATIA. Sistema de tareas docentes que contribuya a un aprendizaje desarrollador de la signatura Física en alumnos de 9no grado. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Ciencias de la Educación. Pinar del Río. 2008

CASTELLANOS SIMONS, BEATRIZ. Investigación educativa: Nuevos escenarios, nuevos actores, nuevas estrategias. [Material Impreso]. __ La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, 1998. __ 110p.

CASTELLANOS SIMONS, DORIS. Alternativas para promover un aprendizaje desarrollador. __ C. Habana: Ed. Colección Proyectos. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, 2001. __ 18p.

_____, [et. al.]. Aprender a enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora. __ Ciudad de La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002. __ p 127 - 129.

_____, [et. al.]. Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. __ Ciudad de La Habana: Ed. Colección Proyectos, La Habana Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona. 2001. __ 52p

FÍSICA. PHYSICAL SCIENCE STUDY COMMITTEE. Zaragoza. España. Ed. LUIS VIVES. 1969. 381p.

MELGAREJO, JOAQUÍN. ¿Cómo motivar a los alumnos en el aprendizaje de la Física? Revista Educación No.42. La Habana. 1981.

VALDÉS CASTRO, PABLO Y R. VALDÉS. Tres ideas básicas de la didáctica de las ciencias. El proceso de enseñanza de la Física en condiciones contemporáneas. La Habana: Ed. Academia, 1999.

VALDÉS CASTRO, PABLO y otros. La enseñanza de la Física elemental. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002.

VALDÉS CASTRO, PABLO. Activación de la actuación cognoscitiva durante el estudio de la Física. Tesis de grado. Moscú. 1981