

ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO LÓGICO, CREATIVO Y CRÍTICO DESDE LA ASIGNATURA FÍSICA

ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO LÓGICO, CREATIVO Y CRÍTICO

AUTORES: Eduardo Felipe Domínguez Nápoles¹Ramón González Nápoles²Sonia Vargas Suárez³DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: E-mail: felipedn@ult.edu.cu

Fecha de recepción: 24-06-2014

Fecha de aceptación: 18-07-2014

RESUMEN

El presente trabajo propone perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física mediante el diseño de estrategias orientadas hacia el desarrollo local y sostenible, sustentadas en una concepción dinámico-integral de aprendizaje de las ciencias, se elaboran acciones estratégicas centradas en la solución de problemas físicos relacionados con el desarrollo local y sostenible del territorio tunero y favorece la motivación, el desarrollo del pensamiento lógico, reflexivo, creativo y crítico y contribuye a mejorar la calidad del bachiller que aspira a ingresar a la universidad. La investigación forma parte del proyecto Aprendizaje, Ciencia y Sociedad (ACSOC) que se desarrolla en el Centro de Estudios de Dirección de la Universidad de Las Tunas.

PALABRAS CLAVE: enseñanza de la Física; aprendizaje de las ciencias; resolución de problemas; desarrollo local y sostenible

STRATEGIES TO DEVELOP THE LOGICAL, CREATIVE AND CRITICAL THOUGHT FROM THE PHYSICAL MATTER

ABSTRACT

The present work intends to perfect the process of teaching-learning of the Physics by means of the design of strategies guided toward the local and sustainable development, sustained in a dynamic-integral conception of learning of the sciences, strategic actions are elaborated centered in the

¹ Decano de la Facultad de Ciencias Económicas, Profesor Asistente, Máster en Ciencias de la Educación. Universidad Las Tunas, Cuba.

² Director de la Sede Pedagógica en Colombia, Profesor Auxiliar. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Pepito Tey”. Las Tunas, Cuba. E-mail: nnapoles@ucp.lt.rimed.cu

³ Profesora de Inglés. Máster en Ciencias de la Educación. Instituto Preuniversitario Vocacional de Ciencias Exactas “Luis Urquiza Jorge”. Las Tunas, Cuba. E-mail: sonia@ipvce.lt.rimed.cu

solution of physical problems related with the local and sustainable development of the territory tunero and it favors the motivation, the development of the logical, reflexive, creative and critical thought and it contributes to improve the high school's quality that aspires to enter to the university. The investigation forms part of the project Learning, Science and Society (ACSOC) that is developed in the Center for Studies of Management of the University of Las Tunas.

KEYWORDS: teaching of Physics; learning of the sciences; problema solving; local and sustainable development

INTRODUCCIÓN

El desarrollo socio-económico de la provincia cubana de Las Tunas demanda de profesionales competentes en las ciencias Agrícolas; en esta se acentúa el déficit de Ingenieros Agrónomos en todos los municipios, que unido a la baja matrícula y eficiencia en el ciclo de la carrera en la Universidad "Vladimir Ilich Lenin" de Las Tunas, comprometen la eficiencia en la producción de alimentos, tarea prioritaria para la supervivencia de la Revolución.

Ante la escasez de profesionales de la agronomía, una de las medidas implementadas por el Ministerio de Educación Superior (MES), es la apertura de un aula con estudiantes de duodécimo grado, para que concluyan el bachillerato en la Universidad, optando por la carrera de Ingeniería Agrónoma.

Las exigencias sociales demandan de bachilleres preparados para solucionar problemas vinculados con la vida cotidiana y pre-profesional que le permitan una acción transformadora y reguladora de su impacto político socio-económico y natural que favorezca el desarrollo sostenible en la localidad. Sin embargo, los resultados que se obtienen en el aprendizaje de los estudiantes al concluir el año terminal del bachillerato, en la asignatura de Física, son insatisfactorios. (MINED, 2007)

EL análisis de los resultados derivados de los instrumentos que componen el diagnóstico inicial, relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) de la Física en la formación terminal del bachiller, permitieron constatar que el aprendizaje en los estudiantes es bajo, específicamente en la solución de problemas, lo que se manifiesta en: tendencia a la ejecución reproductiva de conocimientos y procedimientos; débil interpretación de los enunciados revelado en que no hacen un dibujo (esquema) de la situación dada, no desentrañan incógnitas léxicas, no extraen los datos adecuados y no usan las ecuaciones y conceptos básico adecuados; carecen de procedimientos para la comprobación y corrección de los resultados; y bajos niveles de motivación y voluntad para aprender productivamente e implicarse en la búsqueda de soluciones a los problemas relacionados con el desarrollo sostenible en la localidad.

La observación y análisis de las actividades docentes posibilitó concluir que en la dirección del PEA de la asignatura Física predominan rasgos de la enseñanza tradicional, es decir: un proceso centrado en el profesor, con predominio de métodos reproductivos, con la excesiva participación del profesor en el proceso de análisis del estudiante en los que se memorizan los conceptos, principios, leyes y teorías; los errores cometidos se penalizan con una baja nota en la evaluación sistemática, o un regaño ante el colectivo; y se manifiesta un bajo nivel de motivación de los profesores en la búsqueda de solución a los problemas de la localidad y la actualización de los contenidos.

De las anteriores insuficiencias detectadas en la práctica, permite formular el siguiente problema científico: Insuficiencias en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física, en la formación terminal del bachiller, afectan la participación activa, reflexiva y creativa de los estudiantes en la solución de los problemas relacionados con el desarrollo local y sostenible del territorio tunero.

El presente trabajo propone perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física sustentado en una concepción dinámico-integral de aprendizaje de las ciencias, mediante el diseño de estrategia para la solución de problemas físicos relacionados con el desarrollo local y sostenible del territorio tunero que favorezca la motivación, y el desarrollo del pensamiento lógico, reflexivo, creativo y crítico, para contribuir a mejorar la calidad del bachiller que aspira a ingresar a la universidad.

La investigación forma parte del proyecto Aprendizaje, Ciencia y Sociedad (ACSOC) que se desarrolla en el Centro de Estudios de Dirección de la Universidad "Vladimir Ilich Lenin" de Las Tunas.

DESARROLLO

El programa de la asignatura Física en el duodécimo grado de la enseñanza Preuniversitaria tiene el propósito de contribuir a desarrollar la preparación cultural integral de los estudiantes y sistematizar y profundizar sus conocimientos para la continuidad de estudios en la educación superior.

El enfoque metodológico de la asignatura tiene su base en la resolución de problemas, por lo cual se destina el 62% del tiempo del programa y se sustenta en el desarrollo del pensamiento lógico. Reflexivo y científico, predominando el análisis cualitativo o cuantitativo de los contenidos en correspondencia con las temáticas abordadas. (MINED, 2007)

Lo anterior implica que durante la resolución de problema se concreta, por excelencia, los objetivos de la asignatura y la salida coherente de los ejes transversales de la enseñanza Preuniversitaria: jurídica; ambientalista; higiénico-sanitaria; comunicativa; estética; científica e investigativa; laboral, politécnica y económica; y patriótico, histórico e internacionalista.

Por tanto reviste especial importancia diagnosticar el estado actual que poseen los estudiantes para desentrañar las dificultades que en el pensamiento lógico de los estudiantes para la resolución de ejercicios determinan los resultados del aprendizaje como producto del proceso de enseñanza-aprendizaje y sobre esa base, determinar sus potencialidades y permita diseñar el actuar didáctico de los profesores.

Resultados del diagnóstico integral aplicados a los estudiantes que conforman el grupo de duodécimo grado

La dirección científica del PEA presupone: "Tener una definición clara del fin y los objetivos supremos que se persiguen, conocer con precisión el ideal de ser humano que se pretende formar. Implica además poseer un diagnóstico integral y fino de su estado de partida de manera permanente y requiere finalmente diseñar e implementar las estrategias necesarias para mover el sistema de su estado de partida al estado deseado".⁴

En este sentido el diagnóstico integral, se concibe como la recogida sistemática de información oportuna y científica, de los principales factores asociados al rendimiento del estudiante (la escuela, la familia, la comunidad y el propio estudiante) y de las dificultades y potencialidades de los mismos, o sea, qué sabe hacer él por sí solo y dónde comienza a cometer errores en la adquisición del contenido de enseñanza.

Consideramos el diagnóstico, como un medio que puede beneficiar el desarrollo de la personalidad; contrario a como en ocasiones se usa para etiquetar a los estudiantes. Se trata de valorar en qué situación de su desarrollo se encuentra el sujeto para, conocidas sus potencialidades, transformar su estado de partida y alcanzar la formación integral a que se aspira en el bachillerato.

El diagnóstico inicial, se proyectó sobre la base de los principios siguientes: la integralidad; el carácter preventivo-predictivo; la interrelación entre el estado actual y el potencial; y la unidad entre las exigencias sociales y el desarrollo individual del estudiante. Bermúdez, R. y Pérez, L. M. (2004).

Su integralidad está dada en asumir el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Básicas en su integridad (relación instrucción-educación-desarrollo) e interrelación con lo que lo rodea.

Su carácter preventivo-predictivo radica en la necesidad de valerse de los resultados para predecir las posibles líneas del desarrollo y proyectar las influencias educativas a partir de la coherencia pedagógica del colectivo de profesores en función del aprovechamiento de las potencialidades individuales y del grupo.

⁴ MINED (2004:3). V Seminario Nacional para Educadores. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 2004.

La interrelación entre el estado actual y el potencial refiere en resaltar la importancia de comprender el desarrollo como fenómeno educativo que expresa la unidad dialéctica entre el desarrollo alcanzado y el desarrollo potencial; al diagnosticar lo que el estudiante sabe hacer se parcializa el resultado, sino estudiamos lo que sobre la base de esos saberes, el estudiante puede asimilar y desarrollarse.

Por último, la unidad entre las exigencias sociales y el desarrollo individual del estudiante expresa que para diagnosticar hay que tener presente los objetivos que constituyen el encargo social de cada asignatura y tributan al fin de la educación preuniversitaria y conocer en qué medida el estado actual de los estudiantes responde a las exigencias de la sociedad con el objetivo de, a partir de las diferencias individuales, alcanzar los objetivos sociales establecidos.

El instrumento inicial elaborado tiene que revelar si el proceso de aprendizaje se corresponde con las características expuestas por Borrero, R y otros (2011): primero por ser Dinámico, en tanto es activo, reflexivo, participativo, alternativo, intercontextual, de apropiación cíclica, permanente, y sistemático; segundo por ser Integral en tanto educa al hombre para la vida social y el trabajo desde las ciencias; y tercero por ser Sociocultural educativo en tanto asume una mediación pedagógica desde la diversidad y la potencialidad; estimulando la actividad y la comunicación de los factores socio-educativos: educador, educando, grupo, sociedad-ciencia.

Para realizar el diagnóstico de sus intereses profesionales y sus preferencias por las asignaturas de Ciencias Naturales (Física, Matemática, Química y Biología) se aplicó una encuesta; para conocer los resultados del aprendizaje como producto del proceso de enseñanza-aprendizaje se aplicó la prueba diagnóstica y para el desarrollo de la personalidad se estudiaron las caracterizaciones psicopedagógicas recibidas de los preuniversitarios de origen.

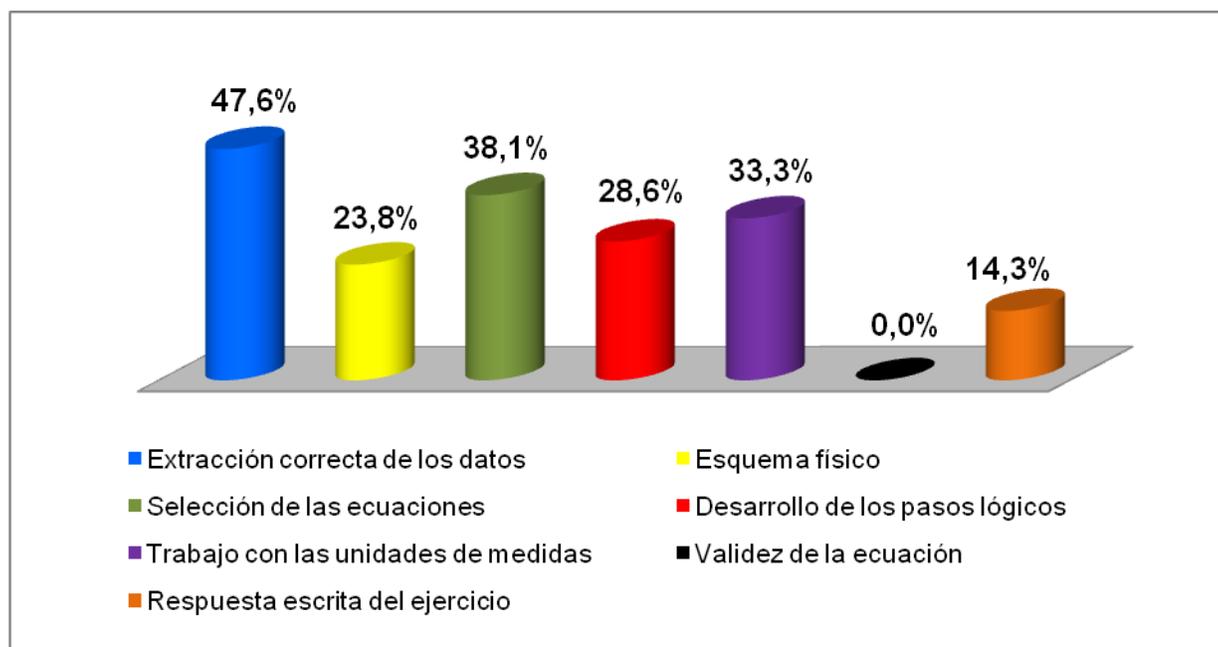
La exploración de los intereses profesionales reveló, que los estudiantes que conformaron el grupo, ante la interrogante de por qué escogió la carrera de Agronomía, 18 estudiantes manifestaron que le gustaba y tres lo hicieron por concluir el bachillerato en la Universidad. Al identificar sus motivos 15 lo hacen por la necesidad del país y 14 porque viven en una provincia agrícola que necesita Ingenieros Agrónomos.

Los resultados de la pregunta relacionada con sus preferencias por las Ciencias Básicas (Matemática, Física, Química y Biología), ochos estudiantes (38.1%) responden que le gustan las Ciencias Naturales. El resto manifiesta, que no le gustan (61,9%) por diversas causas: no la entienden o dominan; se consideran malos, con bajo aprovechamiento; requiere de sistematicidad en el estudio; y son complejos los contenidos a asimilar; para cuatro, sus preferencias son las asignaturas del área de humanidades.

Las caracterizaciones psicopedagógicas se distinguieron por ser escuetas, con información parcializada de los factores asociados al aprendizaje. Por lo general revelaban la situación académica en las asignaturas priorizadas (Matemática, Historia de Cuba y Español-Literatura), a partir de conocimiento y habilidades muy generales que no brindan información sobre el pensamiento lógico de los estudiantes y sobre los errores más comunes que cometen con respecto a los tópicos que caracterizaban. Sobre el resto de las asignaturas no se expresó nada.

Se manifiesta como potencialidades: la existencia de una adecuada vinculación de la familia con la escuela; el amor que manifiestan los estudiantes hacia las actividades agrícolas, que les correspondió realizar en los preuniversitarios en la etapa de Escuela al Campo, así como la disciplina en la institución educativa.

En la prueba diagnóstica de Física los elementos de los conocimientos evaluados se corresponden con: cinemática (1), dinámica (2), las leyes de conservación de la energía mecánica (3) y de la cantidad de movimiento(4) y Electromagnetismo (5), invariantes del conocimiento contentivas en los programas y objetivos de evaluación en la prueba final nacional.



Gráfica #1: Resultados de la tabulación de los pasos lógicos básicos en la solución de los problemas.

Se realizó la tabulación de los resultados atendiendo a dos criterios; el primero por elementos del conocimiento, y el segundo por pasos lógicos básicos en la solución de los problemas; en este último caso arrojó las siguientes regularidades comentadas y reflejadas en la gráfica # 1:

1. La extracción correcta de los datos: 10 estudiantes aprobados (47.7%) lo cual denota que la mayoría realiza una lectura formal, rápida de la

situación física que le impide desentrañar las incógnitas léxicas que se presentan, derivando conclusiones erróneas, derivado, además, de una conducta intuitiva e impulsiva en la solución del problema.

2. Realización de un esquema físico de la situación dada: cinco estudiantes aprobados (23.8%), provocando limitaciones para precisar las condiciones iniciales y finales del problema y su vinculación con situaciones prácticas de la vida.
3. Selección de las ecuaciones para la solución: ocho estudiantes aprobados (38.1%), resultado lógico que se infiere de las insuficiencias mostradas en los pasos anteriores que limitan el análisis para deducir las ecuaciones correctas y suficientes para la solución.
4. Desarrollo de los pasos lógicos: seis estudiantes aprobados (28.6%), lo cual demuestra insuficiencias en el pensamiento lógico y creativo de los estudiantes consecuencia de métodos mecanicistas en la enseñanza de la solución de problemas
5. Trabajo con las unidades de medida: siete estudiantes aprobados (33,3%), evidenciando débil trabajo con las unidades de las magnitudes físicas que caracterizan las propiedades esenciales de los la materia, y los hechos y fenómenos e la naturaleza, limitando significativamente el análisis físico.
6. Validez de la ecuación: ningún estudiante aprobados (0.0%), infiriendo que carecen de método de verificar la validez de la ecuación empleada y por tanto corregir los posibles resultados.
7. Respuesta escrita del resultado: tres estudiantes aprobados (14.3%), lo cual manifiesta el incumplimiento de la orden que plantea el ejercicio de expresar un determinado resultado de la incógnita.

El resultado general muestra que solo seis estudiantes (28,6%) lograron aprobar el diagnóstico inicial y el resto revela serias dificultades con las operaciones lógicas del pensamiento consecuencia de un aprendizaje pasivo, tradicionalista, reproductivo y débilmente vinculado con la vida.

Después de un pormenorizado análisis e interpretación de los resultados del diagnóstico inicial las causas comunes apuntan a:

a) Sobre el producto del aprendizaje:

- Insuficiencias, por los estudiantes, en la aplicación de las estrategias para la solución de ejercicios, manifestado en aspectos relacionados con: la interpretación de los enunciados al no desentrañar incógnitas léxicas, no extraer los datos adecuados y no realizar un esquema de la situación física dada; y con la ejecución, control y evaluación de los resultados obtenidos.

b) Sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física se infiere que:

- Los profesores de Física, no aplican consecuentemente las estrategias de lectura que permitan una correcta comprensión de las situaciones de aprendizaje contentivas en los enunciados de los ejercicios, lo cual obstaculiza sobremanera la solución de problemas.
- Las clases recibidas por los estudiantes de la asignatura de Física responde, fundamentalmente, a métodos propios de la enseñanza tradicional, mecanicista y reproductiva, que se contraponen con las exigencias actuales del proceso de aprendizaje, con énfasis en la solución de problemas.
- Es insuficiente el uso de tareas integradoras, excursiones, trabajos investigativos, prácticas y demostraciones de laboratorios virtuales o convencionales, vinculadas con el desarrollo local y sostenible, manifestado en los bajos niveles de aceptación de estas asignaturas y en las dificultades para la solución de ejercicios integradores.

Estrategias centradas en el desarrollo del pensamiento lógico, reflexivo, crítico y creativo.

En el PEA de las ciencias reviste especial importancia la sistematización de estrategias que faciliten la resolución de problemas, de ahí que la propuesta tiene su base en este tipo de ejercicios y favorece el desarrollo del pensamiento científico, predominando el análisis cualitativo o cuantitativo de los contenidos en correspondencia con las temáticas abordadas.

En el presente trabajo vamos a entender por problema “toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarlo. La vía para pasar de la situación o planteamiento inicial a la nueva situación exigida, tiene que ser desconocida; cuando es conocida deja de ser problema”.⁵

En el PEA de la Física, en la formación terminal del bachiller, tienen un enfoque metodológico basado en la resolución de problemas, por lo cual es imprescindible trabajar durante el proceso de aprendizaje con los estudiantes, en la formación procedimientos del pensamiento lógico que favorezcan las habilidades para enfrentar la solución de problemas de los diferentes contenidos físicos.

Por tanto para formar un procedimiento lógico, y que los estudiantes durante la solución de los problemas ejecuten las diferentes acciones y reglas lógicas, esto se debe materializar en estrategias bien estructurado relacionadas con los contenidos. El componente lógico se caracteriza por su carácter general de aplicación lo cual representa una gran ventaja ya que una vez que el

⁵ Campistrous, L.; Rizo, C. (1996: 16) Aprende a resolver problemas aritméticos. Pueblo y Educación, La Habana.

estudiante asimile el sistema de acciones y reglas lógicas propias de un procedimiento puede aplicarlo a diferentes contenidos. Guerra Ortiz, I. (2007).

Es imprescindible para el profesor conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes; al respecto se han desarrollado diversos modelos que permiten explicar esta premisa, entre éstos se encuentran el modelo de Kolb, el modelo de los hemisferios cerebrales, el modelo de los cuadrantes cerebrales, el modelo de la programación neurolingüística y el modelo de las programaciones múltiples. Cazau (2002), citado por Canto, P.J. (2007)

Según Canto, P.J. (2007), el modelo de se sustenta en la forma en cómo los estudiantes trabajan con la información y a su vez clasifica el estilo de aprendizaje en cuatro, a saber: activo, reflexivo, teórico y pragmático.

De acuerdo con esta taxonomía propuesta las características de los mismos son:

Estilo activo: estudiantes abiertos, entusiastas, sin prejuicios ante las nuevas experiencias.

Estilo reflexivo: estudiantes que observan y analizan detenidamente. Consideran todas las opciones antes de tomar una decisión. Les gusta observar y escuchar, se muestran cautos, discretos e incluso a veces quizá distantes.

Estilo teórico: estudiantes que muestran un pensamiento lógico e integran sus observaciones dentro de teorías lógicas y complejas. Buscan la racionalidad, la objetividad, la precisión y la exactitud.

Estilo Pragmático: estudiantes que intentan poner en práctica las ideas. Buscan la rapidez y eficacia en sus acciones.

Lo anterior se asume como fundamentos para que la estrategia propuesta se caracterice por favorecer el desarrollo del pensamiento lógico, reflexivo, crítico y creativo en los estudiantes.

Durante la resolución de problema se concretan, por excelencia, los objetivos formativos y la salida coherente de las estrategias curriculares, fundamentalmente las relacionadas con el desarrollo de una cultura jurídica, ambientalista, comunicativa, estética, científica e investigativa, laboral y económica. A continuación se ejemplifica cómo se aplica la estrategia:

I Etapa: organización e interpretación de la situación problémica.

1. Lea detenidamente el enunciado del ejercicio varias veces y determine las incógnitas léxicas, y las condiciones iniciales.
2. Dibuje la situación física expresada en el enunciado, si es necesario, o complete la situación graficada.

3. Extraiga los datos que se le ofrecen explícita e implícitamente y las incógnitas en forma algebraica.

II Etapa: solución de las incógnitas.

1. Escriba las ecuaciones fundamentales que se relacionan con la situación descrita en el problema.
2. Seleccione y plantee la ecuación que permita solucionar la incógnita; despeje si es necesario; recuerde trabajar con las unidades de medida de cada magnitud física en el SI.

III Etapa: control y evaluación de los resultados.

1. Rectifique la veracidad de la ecuación a partir del trabajo con las unidades de medida de cada magnitud física.
2. Revise los valores particulares de la solución, compare los resultados con los que esperaba intuitivamente; pregúntese ¿es lógico el resultado?
3. Analice el impacto de la tecnología o ley del conocimiento científico, que se corresponden con el problema, en el desarrollo de la sociedad, el medio ambiente y la economía. ¿Cómo contribuye a la concepción científica del mundo?

A continuación se muestra un ejemplo relacionado con el estudio de las fuerzas de origen electromagnético, vinculados con las leyes del campo magnético aplicadas a la ciencia y la tecnología y las posibilidades que brindan para tratar los elementos relacionados con el desarrollo sostenible de la sociedad.

Ejercicio #1: Un horno microondas comercial (Midea), funciona emitiendo ondas electromagnéticas con frecuencia de 2 500 Hz. ¿Qué intensidad del campo magnético se requiere para que los electrones se desplacen en trayectorias circulares?

- a) Explique, sobre la base de los conocimientos del campo magnético, el principio de funcionamiento del horno microonda.
- b) La ficha técnica de un horno microondas comercial (Midea) recoge que su potencia nominal de entrada es de 1 050 W y de salida es de 700 W. ¿Será viable que cada hogar de la provincia de Las Tunas posea este equipo electrodoméstico? Argumenta tu respuesta desde la dimensión económica, ambiental y social.

Sugerencias metodológicas:

Consultar en la intranet de la universidad (MOODLE), en la Facultad de Ciencias Agrícolas, en la asignatura de Física II, la carpeta tema III

“Magnetism”, revisión de Boletines Clips de Energía y la revista Renovable.cu.

Explicar la importancia de la revisión de la documentación técnica del horno microonda donde se ofrece la información sobre la potencia, resaltar la importancia de esta magnitud física por cuanto caracteriza el consumo de energía en un intervalo de tiempo por lo cual es una guía para la selección de los equipos electrodomésticos más económicos. A través de la lectura de los materiales bibliográficos encontrarán información sobre la producción de energía sobre la base de productos fósiles, el consumo irracional de la misma, la contaminación ambiental por la emisión de gases y otros aspectos que le permitirán fundamentar la respuesta del inciso b) y asumir posiciones ante las problemáticas actuales que conciernen al desarrollo de la humanidad.

La resolución de problemas similares al anterior contribuirá a que los estudiantes tomen conciencia de las consecuencias negativas que tiene para el medio ambiente acciones irresponsables, por lo que deberán asumir el compromiso de involucrarse directamente en la solución de los mismos, desde su incorporación a proyectos de gestión ambiental.

CONCLUSIONES

El diagnóstico inicial integral se concibió sobre la base de principios, sustentados en la experiencia pedagógica cubana, es entendido como una herramienta pedagógica que posibilita pronosticar y predecir el presente y el futuro del desarrollo integral de los estudiantes; esta se dirigió a descubrir las dificultades que en el pensamiento lógico de los estudiantes, determinan los resultados del aprendizaje para la introducción de modelos, estrategias y metodologías que permitan cumplir el encargo social que tiene la institución educativa.

Los resultados arrojaron serias carencias en los conocimientos básicos de la asignatura Físicas, en las habilidades intelectuales (interpretar, valorar comparar, entre otras) y en las operaciones lógicas del pensamiento en la solución de problemas (el análisis, la síntesis, la abstracción y la generalización).

La concepción de dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) que se defiende, constituye un núcleo integrador de aprendizajes para la formación integral del bachiller, para fomentar la educación para el desarrollo local y sostenible, y para favorecer el ingreso a la Educación Superior.

El empleo de la estrategia para la solución de problemas dirigidos a fomentar el desarrollo local y sostenible, que impliquen activa y responsablemente a los estudiantes favorece el desarrollo de valores y actitudes positivas en la

preparación sociocultural, económica, y ambiental de los bachilleres en su formación integral.

BIBLIOGRAFÍA

Bañobre, J. R. (2001). Concepción didáctica integral, desarrolladora y contextualizada para la enseñanza de la Física. *Educación y Sociedad. Revista Electrónica*. Año 9 - Número 4. Oct-Dic 2011. Ciego de Ávila. Cuba. 2001.

Bermúdez, R.; Pérez, L. (2004). *El aprendizaje formativo y el crecimiento personal*. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. Cuba. 2004.

Borrero, R. y otros (2011). Sitio Web Aprendizaje, Ciencia y Sociedad: Una experiencia de aprendizaje dinámico-integrador de las ciencias. Código TAE-18 en el CD-ROM de Memorias, registrado en la Editorial Universitaria de la República de Cuba con el (ISBN: 978-959-16-1348-6). Séptimo Taller Internacional Innovación Educativa-Siglo XXI. Las Tunas, Cuba. 24-27 de mayo de 2011.

Borrero, R. Tirado, A.L. (2011). Consideraciones didácticas acerca de una concepción dinámico-integral para dirigir el aprendizaje de las asignaturas de ciencias. En *Rev. Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Vol. 3, N° 28 (junio 2011). <http://www.eumed.net/rev/ced/28/tbbr.htm> (ISSN: 1989-4155) Universidad de Málaga. España. 20 de junio de 2011.

Borrero, R.; Santiesteban, E.; Tirado, A.L. (2011). Hacia una concepción dinámico-integral del aprendizaje de las ciencias. Código TAE-18 en el CD-ROM de Memorias, registrado en la Editorial Universitaria de la República de Cuba con el (ISBN: 978-959-16-1348-6). Séptimo Taller Internacional Innovación Educativa-Siglo XXI. Las Tunas, Cuba. 24-27 de mayo de 2011.

Canto, P.J.; Salazar, H. y Sosa, P.J. (2007). Estilos de enseñanza de profesores y estilos de aprendizaje y actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de bachillerato en el rendimiento académico. CD-ROM de Memorias, Simposio 15, Evento de Pedagogía 2007. Ciudad de la Habana. Cuba. 2007.

Domínguez, E.F. (2011). La atención a los estudiantes que concluyen el bachillerato en la universidad de Las Tunas. Código TAE-18 en el CD-ROM de Memorias, registrado en la Editorial Universitaria de la República de Cuba con el (ISBN: 978-959-16-1348-6). Séptimo Taller Internacional Innovación Educativa-Siglo XXI. Las Tunas, Cuba. 24-27 de mayo de 2011.

García-Carmona, A. (2009). Investigación en didáctica de la Física: tendencias actuales e incidencia en la formación del profesorado. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* Vol. 3, No. 2, May 2009 369. Sevilla. España. 2009. <http://www.journal.lapen.org.mx>

Guerra, I. (2007). Propuesta didáctica para el desarrollo de procedimientos lógicos asociados a la formación de conceptos a través de la física de la educación media superior. CD-ROM de Memorias, Simposio 15, Evento de Pedagogía 2007. Ciudad de la Habana. Cuba. 2007.

MINED. (2007). Programa de Física para duodécimo grado. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. Cuba. 2007.

Villarreal, M.; Lobo, H.; Gutiérrez, G. y otros (2003). LLARREAL, MANUEL; LOBO, HEBERT; GUTIÉRREZ, GLADYS Y OTROS. La enseñanza de la física frente al nuevo milenio. Trujillo. Venezuela. 2003. www.saber.ula.ve

Zilberstein, J.; Portela, R.; McPherson, M. (1999). *Didáctica Integradora de las Ciencias. Experiencia cubana*, Editorial Academia, Cuba, 1999.