

# **LA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DESDE LA GUÍA PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA, EN CONDICIONES DE UNIVERSALIZACIÓN DE LAS CARRERAS PEDAGÓGICAS**

## **EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT GUIDE FOR LEARNING IN THE TEACHING AND LEARNING OF PHYSICS IN TERMS OF UNIVERSAL TEACHING CAREERS.**

Onelia Edyn Evora Larios

Máster Ciencias Pedagógicas, Investigadora del Centro de Estudios de Educación Ambiental, Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela, Villa Clara, Cuba.

### **RESUMEN:**

El trabajo aborda la importancia de desarrollar la Educación para el Desarrollo Sostenible en la formación inicial del profesional de la educación, desde las propias orientaciones e indicaciones que se ofrecen para el estudio independiente en las guía para el aprendizaje de las asignaturas, y se exponen las experiencias que en este sentido se tienen en el departamento de Ciencias Exactas de la facultad de Educación Media Superior de la Universidad Pedagógica Félix Varela de Villa Clara.

**PALABRAS CLAVE:** DESARROLLO SOSTENIBLE, EDUCACIÓN AMBIENTAL, FORMACIÓN INICIAL, UNIVERSALIZACIÓN, FÍSICA

### **ABSTRACT:**

This work is about the relevance of developing the education for the sustainable development in the training of the future professionals, taking into account the guides for the study of this subject. It is also exposed the experiences about this topic of the Natural Science Department.

**KEYWORDS:** SUSTAINABLE DEVELOPMENT, ENVIRONMENTAL EDUCATION, INITIAL FORMATION, UNIVERSALITATION, PHISICS

## **INTRODUCCIÓN**

La convocatoria de impulsar la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), en la década 2005-2014, brinda la oportunidad de llevar adelante a escala global acciones concretas que permitan avanzar hacia un futuro sostenible, pues su esencia es promover la reorientación de los procesos educativos con vistas a que se aborden tanto los temas inherentes al desarrollo, como los factores que lo obstaculizan y frenan, a través de la integración de contenidos referidos a las ciencias, la ecología, la economía, la sociedad, la política y la cultura.

Este nuevo tipo de educación requiere, de transformaciones educativas significativas en la concepción de los procesos dirigidos a la formación inicial del profesional de la educación, de manera que se pueda contar con un egresado capaz de llevar adelante los propósitos del decenio en las escuelas.

En la actualidad los estudiantes de las universidades pedagógicas se forman a partir del modelo de la universalización de la educación superior lo que impone nuevos retos a los profesores encargados de preparar adecuadamente a los que a su vez, serán los responsables de desarrollar la EDS en todas las educaciones y niveles.

La universalización de la enseñanza superior, trajo consigo la implementación de un nuevo modelo de educación para la formación inicial del docente, en el cual los estudiantes se integran a partir del segundo año de la carrera al sistema de estudio trabajo vinculándose a la práctica laboral en una escuela del municipio donde viven, (la microuniversidad), donde son atendidos directamente por un profesor-tutor y recibiendo la formación académica en las sedes universitarias municipales a partir de las clases-encuentros o encuentros presenciales, bajo la dirección de los profesores adjuntos. Las orientaciones para todo el estudio del contenido de las asignaturas, así como una buena parte de las tareas de estudio independiente que tienen que desarrollar, quedan establecidas en las guías para el aprendizaje, documentos que se confeccionan en los departamentos docentes de las universidades pedagógicas y que constituyen la columna vertebral en el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de cada una de las especialidades.

## **DESARROLLO**

Los profesores de las universidades pedagógicas encargados de la elaboración de estos documentos tienen a su cargo la responsabilidad de orientar, con un alto grado de integralidad, el estudio y las tareas docentes que los estudiantes deben realizar en su actividad independiente en el período entre los encuentros presenciales y a su vez proporcionarle a los profesores adjuntos y tutores que accionan directamente con el estudiante ya sea en la sede universitaria como en la microuniversidad, la información precisa para que ellos puedan dirigir el proceso a partir del diagnóstico inicial de esos estudiantes y sin maniatar la creatividad personal en la actividad pedagógica asignada a cada uno de ellos.

Por todo lo apuntado, en la elaboración de las guías formativas deben tenerse en cuenta determinadas exigencias que se resumen en los aspectos siguientes:

1. Tienen que estar centrada en el tratamiento al problema profesional.
2. Deben declarar su vínculo con la práctica pedagógica contextualizada de la microuniversidad en el espacio interpresencial.
3. Han de integrarse al desempeño del alumno en su docencia laboral responsable.
4. Tienen que considerar la significativa labor que desempeña el tutor en la microuniversidad ya que responde a una enseñanza tutorial
5. Su concepción debe potenciar el autoaprendizaje del alumno, aprovechando a plenitud las potencialidades del contenido, la microuniversidad, la comunidad y los recursos con que cuenta el estudiante, incluyendo las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
6. Como guía formativa debe potenciar la integración de la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador.
7. Deben precisar la Base Orientadora de la Acción (BOA) y asegurar los vínculos entre el profesor de la sede, el tutor y el resto de los que participan en general en el proceso de formación profesional, donde se incluye, por supuesto, la comunidad.

8. Propiciar la concreción del cumplimiento de los objetivos del modelo del profesional.

9. El sistema de guías debe tener una estructura uniforme.

10. Como proceso se elaborará una guía para cada encuentro del módulo.

11. Las orientaciones y acciones de la guía formativa deben propiciar el desarrollo cognitivo, motivacional-afectivo y valorativo-conductual de los estudiantes, creando expectativas positivas respecto a las actividades que se desarrollan.

12. Deben potenciar la autosuperación permanente del profesor adjunto, el tutor y demás miembros del colectivo pedagógico.

Para desarrollar la EDS en condiciones de universalización es indispensables que todos los factores que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje,

(profesor de la sede, profesor-tutor y universidad pedagógica), integren la dimensión ambiental desde el área de acción de cada cual, de manera que el estudiante perciba la influencia desde todas las posiciones y pueda incorporar estas ideas en todo su accionar pedagógico.

En el caso específico de las guías, es necesario establecer los nexos entre los contenidos, el entorno y las problemáticas del desarrollo y la sostenibilidad, así como orientar la realización de actividades de carácter profesional en los centros docentes donde los estudiantes realizan su práctica laboral, en las que se pongan de manifiesto los temas del decenio para así dar respuesta a la convocatoria de la UNESCO.

La enseñanza de las ciencias en el proceso de universalización de las carreras pedagógicas cobra nuevos matices si se tiene en cuenta la importancia que la cultura científica tiene para entender los caminos de desarrollo y el impacto que la ciencia y la técnica tiene en la sociedad actual.

La educación científica juega un papel muy trascendental en el logro de los objetivos de la EDS «La actividad científica como empresa humana no puede ser presentada aisladamente de los problemas del hombre, de su manera de ser, de sentir, de lo ético y de lo estético, de los contextos culturales, sociales, económicos y

políticos en los cuales ese conocimiento se desarrolla. Una ciencia para la vida, para el ciudadano de manera que este pueda ser un actor activo y responsable del desarrollo sostenible implica impregnar las clases de ciencias con los valores, los problemas, las expectativas de nuestros países, nuestra región y del mundo» (Macedo B. 2006:8), por tanto, el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias en las universidades pedagógicas tiene que darle a los futuros egresados la preparación requerida para ejercer una práctica pedagógica que de respuesta a esa educación científica para todos.

El departamento de Ciencias Exactas de la Facultad de Educación Media Superior de la Universidad Pedagógica “Félix Varela”, trabaja, desde los propios comienzos del proceso de universalización de las carreras pedagógicas, en la implementación de los temas que promueve la EDS en la elaboración de las guías, a través del valor del contenido de las asignaturas de la disciplina Física General para darle continuidad al trabajo de Educación Ambiental que históricamente se ha desarrollado en la misma.

**Por ejemplo:**

Los estudiantes del 4to año del curso regular y del curso para trabajadores de la carrera de formación de profesores de Ciencias Exactas, reciben las asignaturas Física de los Átomos y las Moléculas y La Física Nuclear en la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad. Ambas asignaturas cierran la preparación básica académica de los estudiantes en la disciplina Física General y por tanto, son asignaturas muy importantes para completar en los estudiantes el cuadro físico del mundo, demostrar la interrelación y concatenación de los fenómenos de la naturaleza y en general, contribuir con ellas a lograr una adecuada educación científica que les permita responder como futuros profesionales de la educación a las exigencias de estos tiempos, donde el impacto del desarrollo científico-técnico alcanza a todas las esferas de la vida.

Es importante insistir en que estas asignaturas, en particular, son fundamentales para conocer los elementos esenciales que caracterizan los avances positivos de la ciencia y la tecnología en esta época, pues, indiscutiblemente, desentrañar los secretos del

micromundo ha traído como consecuencia el desarrollo vertiginoso de múltiples tecnologías de punta que se aplican en las diferentes ramas del saber científico y técnico, pero además, los procesos atómicos y nucleares son también la esencia de otras aplicaciones que han provocado y siguen provocando impactos negativos inimaginables en los seres humanos y en el medio ambiente que, por supuesto, también tienen que ser analizados y valorados adecuadamente.

Por estas razones las guías formativas de estas asignaturas se han elaborado de manera que los estudiantes, a partir del estudio del contenido que se orienta de acuerdo al programa establecido, tengan que realizar de forma independiente un sistema de actividades que los obliga a buscar información adicional y realizar reflexiones y valoraciones sobre temáticas consideradas dentro de la EDS y además planificar y desarrollar acciones de índole profesional en los centros donde laboran, que respondan también a las exigencias de este tipo de educación. A continuación se muestran algunas de estas tareas, específicamente de la asignatura La Física Nuclear en la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, las que se ubican en las guías de forma gradual, de acuerdo al desarrollo de la materia en el módulo.

### **Ejemplos de tareas para el trabajo independiente.**

Con el objetivo de realizar una sistematización entre las asignaturas Física de los Átomos y las Moléculas (módulo 1) y La Física Nuclear en la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (módulo 2), se diseñó una tarea docente, tomando como eje temático el átomo de Hidrógeno, cuyo estudio se inicia con el átomo de Bohr (modelos atómicos) en la primera asignatura y se retoma en el tema de las reacciones nucleares (reacciones termonucleares) en la segunda asignatura, la que quedó orientada de la siguiente forma:

### **TAREA INDEPENDIENTE SOBRE EL ESTUDIO DEL HIDRÓGENO. PRIMERA PARTE (módulo 1)**

Por la gran importancia que en estos momentos tiene el Hidrógeno, es necesario que amplíes y realices un estudio adicional sobre sus características, propiedades y aplicaciones. Para ello realiza las siguientes acciones:

En el programa Microsoft ENCARTA, escribe la palabra **hidrógeno** en la opción

“**buscar**”; la página que se despliega contiene varios artículos sobre el hidrógeno. De ellos seleccionarás los que a continuación precisamos, desarrollando las indicaciones que seguidamente te damos:

**1. Introducción.** Activa la tabla periódica. Analiza la ubicación del elemento y anota las características generales del mismo.

**2. Propiedades y estado natural.** Realiza un comentario acerca de la información que allí aparece; activa la palabra **isótopo** para que sistematice el concepto e incluya esa información en el comentario.

**3. Aplicaciones.** Lee y analiza la información que te brindan y escribe un comentario sobre la misma. Amplía la información sobre el uso del hidrógeno como fuente renovable de energía a través del tabloide *Hacia una conciencia energética*, página 17, punto 2.11 («Hacia una nueva infraestructura energética: el ciclo de hidrógeno solar») y en el libro *El camino de la era solar*, página 72,

«Ciclo del hidrógeno»

Intercambia estas ideas con tu tutor y consolida todo el estudio en un solo informe para que pueda ser evaluado por el profesor de la sede en el último encuentro del módulo.

Este estudio culminará con la asignatura del próximo módulo en la que tendrás que integrar toda la información sobre el Hidrógeno.

## **TAREA INDEPENDIENTE SOBRE EL ESTUDIO DEL HIDRÓGENO. SEGUNDA PARTE (módulo 2).**

En la asignatura Física de la Átomos y las Moléculas, se orientó la primera parte de una tarea de estudio independiente dirigida a ampliar tus conocimientos acerca del Hidrógeno (H). Corresponde ahora, a la luz de los contenidos que estas estudiando en esta asignatura, concluir esa tarea, cuyos resultados deberán ser evaluados por tu tutor y presentados en el último encuentro al profesor de la sede para la evaluación final de la asignatura. Para ello, deberás realizar las siguientes

actividades:

1. Vuelve al programa Microsoft ENCARTA. Escribe la palabra **hidrógeno** en la opción **buscar**; la página que se despliega contiene varios artículos, pero de ellos selecciona **Propiedades y Estado Natural**; activa la palabra **isótopo** para que sistematice el concepto y dentro de esta información activa la palabra **deuterio**. Analiza la información que brindan y escribe un resumen con los aspectos más importantes.

También lee detenidamente y resume el contenido de la información que brindan al activar **armas nucleares** y dentro de este material activa a su vez **armas termonucleares o de Fusión y Pruebas termonucleares** donde encontrarás aspectos importantes e interesantes sobre la **bomba H**, que deberás incluir en el resumen que estas elaborando. En este último artículo hacen referencia a un lugar llamado **Islas Marshall**, registra la información que aparece; amplía tus conocimientos sobre este lugar indagando con los profesores de Geografía e Historia de tu escuela y recoge criterios sobre el papel que han jugado las Islas Marshall en la política anticubana de los Estados Unidos. Incluye estos datos en el resumen general que debes elaborar al respecto.

2. Busca la **línea del tiempo**; ubícate en el período 1950-1952 y específicamente en el año 1952 relaciona en tu libreta los acontecimientos ocurridos y escribe un comentario sobre los mismos.

3. Con la información recopilada en la primera y segunda parte del estudio del Hidrógeno, selecciona a un grupo de estudiantes y con el apoyo de tu tutor elabora un medio de enseñanza con los propios recursos que tengas a tu disposición (sugerimos un mural o un póster utilizando dibujos, láminas, carteles etc.). Este medio podrás utilizarlo en actividades de divulgación científica del departamento docente y de la escuela o en cualquier actividad dirigida a la orientación vocacional y a la educación científica general de estudiantes, profesores y de la comunidad.

Otras actividades consideradas en las guías de la asignatura La Física Nuclear son las siguientes:



1. Elabora un instrumento sencillo de diagnóstico que te permita percibir el nivel de conocimientos básicos que tiene el colectivo de profesores y de trabajadores en general de la escuela donde realizas tu práctica laboral, sobre aspectos relacionados con la Física Nuclear, sobre todo, aquellos que tienen una incidencia directa en la medicina, la ciencia, la técnica y el medio ambiente en sentido general. Procesa la información obtenida y escribe un informe con tus apreciaciones al respecto. Discute el informe con tu tutor y divúlgalo en una de las actividades de tu departamento, previamente coordinada. Entrégalo por escrito a tu profesor de la sede en el último encuentro del módulo.

2. Organiza en coordinación con tu tutor una actividad sencilla de divulgación científica en la escuela con la participación del médico de la familia o de algún otro especialista de las ciencias médicas de la comunidad o la localidad, para tratar el tema de la medicina nuclear, su desarrollo en Cuba y su impacto en el territorio, en la que participen además, vecinos de la comunidad y padres de los alumnos. Al finalizar la actividad aplica un instrumento sencillo para recoger los criterios de los asistentes. Elabora un informe final, que será evaluado por tu tutor y entregado al profesor de la sede, con las incidencias de la actividad científica y tus reflexiones finales acerca de la misma.

3. En el próximo encuentro estudiarás el último tema de la asignatura referido a las reacciones nucleares, que te ayudará a comprender mejor la problemática energética mundial y el impacto de los conflictos internacionales actuales. Busca en uno de los periódicos locales y/o nacionales alguna noticia que tu consideres que se relaciona con estos temas para comentarla en la primera parte del encuentro siguiente durante la introducción del tema.

4. Consulta en el tabloide del curso de Universidad para Todos *Las Radiaciones y la Vida*, página 25, el tema «Aplicaciones en la investigación» y redacta un comentario acerca de los siguientes contenidos: Vivimos en un mundo de radiaciones, Carbono radiactivo, Radiaciones y fármacos y Trazadores al agua. Investiga con las autoridades de tu territorio sobre las posibles aplicaciones de estos aspectos en la localidad y de haberlas, escribe un informe al respecto que será revisado por tu tutor y

el profesor de la sede.

5. Busca en la enciclopedia ENCARTA información sobre el accidente ocurrido en la central nuclear de Chernóbil, Ucrania, y escribe un resumen donde incluyas los elementos más importantes. Indaga en la biblioteca de la escuela y/o en el centro de documentación de la sede, por la existencia de materiales que te brinden más información al respecto y sobre la ayuda que Cuba le brinda a los niños afectados por este accidente desde el mismo momento en que ocurrió, creando un centro hospitalario en Tarará para la atención especializada a los mismos. Ficha la bibliografía consultada y redacta tu valoración acerca de estos sucesos y de la importancia del gesto de Cuba ante tal desastre nuclear.

6. Al eminente científico Albert Einstein le corresponde la autoría de la siguiente idea:

«Cuando me preguntaron sobre algún arma capaz de contrarrestar el poder de la bomba atómica, yo sugerí la mejor de todas: La paz.»

7. Redacta 2 o 3 párrafos expresando tu criterio acerca de la vigencia de esta idea desde la perspectiva de los conflictos internacionales actuales.

8. Busca en la enciclopedia ENCARTA información sobre la vida y obra del científico Albert Einstein y escribe una síntesis con los aspectos más importantes. Realiza tu valoración al respecto

9. Busca en la enciclopedia ENCARTA información sobre el lanzamiento de bombas atómicas en las regiones japonesas de Hiroshima y Nagasaki. Para ello en la opción **buscar** escribe esas palabras claves. También abre la página sobre **armas nucleares** y lee la información que allí te brindan. Escribe un resumen con las ideas esenciales, analiza el contexto histórico en que ocurrieron los hechos, la vigencia de los mismos en las condiciones actuales y deja constancia escrita de tus reflexiones valorativas acerca de estos acontecimientos. Para completar el trabajo intercambia ideas con los profesores de Historia de tu escuela.

10. Discute esta tarea con tu tutor para que la evalúe y entrégala al profesor de la sede para la evaluación final de la asignatura.

Recibido: 10 de Noviembre de 2011

Aprobado: 10 de Diciembre de 2011

## **CONCLUSIONES**

En resumen, para desarrollar una Educación para el Desarrollo Sostenible, es necesario transformar los procesos educativos e integrar a todo el quehacer escolar problemáticas complejas que afectan el desarrollo adecuado y saludable de todas las formas de vida desde la propia localidad y que precisan de contribuciones interdisciplinarias. Para ello la formación inicial del profesional de la educación desde la universalización de las carreras pedagógicas tiene que atemperarse a estos tiempos y desde la elaboración de la propia guía formativa contribuir a que el proceso de enseñanza-aprendizaje garantice un egresado con conocimientos, capacidades y habilidades que le permita trabajar de manera creativa e innovadora, a tono con esta época, en ese ámbito donde se forman los que tendrán a su cargo la responsabilidad del mañana: la escuela.

## BIBLIOGRAFÍA

ASENCIO CABOT, ESPERANZA. *Tendencias actuales en el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje*. Material del curso Internacional. Pedagogía 2005. IPLAC. La Habana, 2005.

CASTRO RUZ, FIDEL. «Mensaje a los educadores del XII Congreso Mundial de Educación Comparada». Periódico *Granma*. 30 de Octubre, 2004.

CASTRO DIAZ-BALART, FIDEL. *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Hacia un desarrollo sostenible en la era de la globalización*. Editorial Científico-Técnica. La Habana, 2003.

CITMA. *Estrategia Nacional Ambiental*. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Cuba, 2005-2010.

EVORA LARIOS, ONELIA EDYN. *Guías Formativas para el 4to año de la carrera de formación de profesores de Ciencias Exactas de la Facultad de Educación Media Superior*. Universidad Pedagógica "Félix Varela". Santa Clara, Villa Clara. Cuba. Curso 2006-2007.

----- y E, Asencio. «Garantizar la Continuidad.» Revista *Educación*, No 119. Septiembre-Diciembre 2006. Segunda época. La Habana, Cuba.

GIL PÉREZ, D Y VILCHES, A. *Educación para el Desarrollo Sostenible*. Conferencia, Material en formato digital, Argentina, 2004.

NOVO, MARÍA. *La Educación Ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. UNESCO/Universitas. Madrid, 1998.

MACEDO, BEATRIZ. «Habilidades para la vida: Contribución desde la educación científica en el marco de la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible». Congreso internacional de Didáctica de las Ciencias. La Habana, Cuba, 2006.

OREALC-UNESCO-Santiago. «Fundamentos del encuentro regional Una Educación para el Desarrollo Sostenible. Un aporte desde la Educación Científica». Buenos

Aires, Argentina, 2004.

STOLTENBERG, UTE. «Sin información no podemos alcanzar un Desarrollo

Sustentable». Revista *Educación Ambiental*. Edición No 2. Junio 2004, Chile.