

# **LA INFORMÁTICA: UNA FORTALEZA PARA LAS CIENCIAS NATURALES EN LA SECUNDARIA BÁSICA**

Autores: Dr. C. Aniano A. Díaz Bombino

Lic. Dulce María García García

Tec. Rachel González García

Tec. Tomás E. Enrique Valdés

## **RESUMEN:**

Se presenta el trabajo que se viene realizando para utilizar la informática en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales en la secundaria básica cubana, a partir de tres líneas fundamentales como son: la preparación del profesor general integral en contenidos de la informática y de las Ciencias Naturales, la utilización de la informática para la atención a las diferencias individuales y el diseño de tareas docentes para la utilización de los softwares educativos existentes en esta área. En el mismo se describen los recursos que se utilizan para lograr los objetivos propuestos, tales como los folletos digitales, los sitios web de propósito general, los sitios web docentes y las softareas.

**PALABRAS CLAVE:** INFORMÁTICA, SOFTWARE, SITIOS WED DOCENTES, CIENCIAS NATURALES.

## **ABSTRACT:**

It shows the work that has been made by accomplishing to utilize the computer science technology in the learning process of Natural Sciences at the basic secondary school, taking into account the three main three main lines of work, such as: The preparation of the general integral teacher in contents of computer science technology and of Natural Sciences, the utilization of computer science technology for attention to individual differences and the design of teaching tasks for the utilization of educational existent softwares in this area. It describes the resources that are utilized to achieve the proposed objectives, such like digital brochures, the Web of general purpose, the Web places teaching and sofhomework.

**KEYWORDS:** COMPUTER SCIENCE TECHNOLOGY, SOFTWARE, EDUCATIONAL WEB PLACES, NATURAL SCIENCES

La secundaria básica cubana se encuentra en un proceso de transformaciones y perfeccionamiento, como consecuencia de ello se han realizado cambios en los programas, entre ellos se ha introducido la asignatura Ciencias Naturales en los tres grados de la misma que agrupa los contenidos de la física, la química, la biología y la geografía.

Esto trae aparejado el acrecentamiento de una situación que ya se venía enfrentando, el hecho de que la mayoría de los profesores son graduados de una asignatura en específico y ahora tienen que enfrentar el resto de las materias, para las que no están completamente preparados. Por otra parte los materiales docentes que se disponen hasta al momento, corresponden a asignaturas específicas, tal es el caso del libro de texto y el software educativo.

La asignatura Ciencias Naturales necesita de ilustraciones a color para poder establecer diferencias entre los organismos y procesos, la animación para la observación de las distintas etapas por las que transcurren los ciclos de vida, las reacciones químicas y la ejemplificación de la manifestación de las leyes físicas. Para ello se cuenta con los equipos reproductores de video y los videos educativos, pero en este sentido la informática puede jugar un papel importante, ya bien sea combinada con los medios anteriormente señalados o ella misma por sí sola.

La informática permite agrupar una serie de facilidades presentes en otros medios y de hecho se convierte en un eficaz aliado del proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales ya que:

1. Ofrece la posibilidad de mostrar representaciones animadas de objetos y fenómenos naturales.

2. Permite simular procesos complejos, que por la velocidad con que ocurren, o la peligrosidad de los mismos no es recomendable mostrarlos directamente.
3. Facilita el trabajo diferenciado al permitir que los alumnos puedan trabajar en la medida de sus conocimientos y desarrollo intelectual.
4. Posibilita situar información en formato Web que es de más de fácil actualización que otros formatos.
5. Posibilita la interactividad de los estudiantes con los softwares educativos y con ello propicia la retroalimentación y la evaluación de lo aprendido.

Con respecto a este último punto existe en las escuela el software educativo, distribuido centralmente por el MINED, *La Naturaleza y el Hombre* que puede contribuir a favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales ya que puede ser utilizado para la profundización de contenidos ya impartidos en el aula, la ejercitación de los mismos y para orientar el estudio independiente o los trabajos extraclases, en este sentido los módulos más utilizados son el módulo de ejercicios y el módulo de contenido.

Sin embargo a pesar de estas bondades se le sitúan debilidades tales como:

1. Los ejercicios no están concebidos según los diferentes niveles de asimilación.
2. No se abordan todos los contenidos y no se adecuan, en su totalidad, al nuevo programa de Ciencias Naturales.
3. No existe una estrecha vinculación entre los contenidos abordados por las diferentes disciplinas.
4. Las orientaciones metodológicas que brinda el software son muy generalizadoras y no funciona el hipervínculo a algunos documentos a los que hace alusión.

Para incursionar en la aplicación de la informática en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales se tomó la secundaria básica Fe del Valle del municipio de Santa Clara ya que esta escuela fue centro piloto para experimentar el nuevo programa de Ciencias Naturales en el curso 2007-2008 y por tanto ya este es el segundo curso que aplica el mismo.

En la aplicación de los instrumentos para determinar el estado actual del objeto de investigación se pudo detectar que:

1. No se explota al máximo el Software *La Naturaleza y el Hombre* para la orientación del estudio independiente de las Ciencias Naturales.
2. No se ha logrado sistematicidad en el trabajo con los software educativos como medio para contribuir al proceso enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales.
3. No se tienen en cuenta los niveles de desempeño de los estudiantes a la hora de orientar actividades para el estudio independiente y el trabajo individual con la participación de los software educativos.
4. No existe un adecuado uso de la informática para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales.
5. No se utiliza en todas sus potencialidades la informática para la atención a las diferencias individuales en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales.
6. No se ha logrado la sistematicidad en el uso de los mismos en la planificación de las actividades de las clases.

**Entre las causas que motivan esta situación se señalan:**

1. Los profesores no se sienten suficientemente preparados para utilizarlos ya bien sea tanto desde el punto de vista informático como desde el punto de vista conceptual en los aspectos de las Ciencias Naturales.

2. La utilización de los software educativos no se orienta aceptablemente en las preparaciones metodológicas ya, que en ocasiones, la persona que está dando la actividad no tiene un pleno dominio de los mismos.
3. Los profesores carecen del tiempo suficiente para la búsqueda y selección de los ejercicios que se correspondan con el contenido a tratar en la clase.
4. A los profesores les cuesta trabajo vincular el software educativo con el contenido que están impartiendo.

Todo lo anteriormente expuesto llevó a los investigadores a proponerse como esferas de actuación las siguientes:

1. La preparación del profesor general integral en contenidos de la informática y de las Ciencias Naturales.
2. La utilización de la informática en la atención a las diferencias individuales en el área de las Ciencias Naturales.
3. El diseño de tareas docentes para la utilización de los softwares educativos existentes en el área de las Ciencias Naturales.

A continuación procedemos a analizar cada una de estas esferas de actuación.

### **1.- La preparación del profesor general integral en contenidos de la informática y de las Ciencias Naturales**

Después de analizar los aspectos señalados anteriormente es evidente que es necesario organizar la preparación del profesor general integral en los contenidos de la informática y de las Ciencias Naturales, que se justifica ya que en la mayoría de los casos son profesores que se formaron en una asignatura en particular y en estos momentos deben impartir varias de ellas, además necesitan integrar los contenidos de las asignaturas y orientar convenientemente la utilización de las actividades contenidas en el software *La Naturaleza y el Hombre*

Con vistas a ello se ha concebido un curso para la autopreparación del profesor general integral para ser desarrollado dentro de las actividades metodológicas por el responsable de la asignatura.

El curso está constituido por un programa docente apoyado en un sitio Web que contiene los aspectos metodológicos y conceptuales que se consideran necesarios para que el profesor general integral pueda incrementar su grado de preparación y estar en condiciones de enfrentar el proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura.

El programa de preparación está constituido por lecciones en forma de un folleto digital apoyadas en contenidos soportados en un sitio Web.

Se asumió el formato de sitio Web, que según Ramos Landero M. (2006:1) «es un conjunto de páginas Web interconectadas de manera lógica y manejadas como una sola entidad», ya que el mismo permite una relativamente fácil actualización, puede ejecutarse en diferentes sistemas operativos y situarse en una red o utilizarse desde un disco compacto.

### ***Características del Sitio Web creado.***

El sitio Web presenta textos e imágenes que permiten complementar los contenidos que aparecen en el software educativo *La Naturaleza y el Hombre* y en los libros de textos de los distintos grados. Además ofrece recomendaciones metodológicas para impartir los mismos, para ello se hizo un análisis de lo que se propone en las orientaciones metodológicas de cada grado y se complementaron con las precisiones necesarias. Por otra parte se recomiendan y proporcionan recursos, en formato digital, que pueden utilizarse como medios de enseñanza o como elementos para la motivación de las clases.

## **2.- La utilización de la informática en la atención a las diferencias individuales en el área de las Ciencias Naturales**

La atención a las diferencias individuales tiene gran importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales y es

conveniente hacerlo desde los presupuestos de el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador planteado por Silvestre M. y Zilberstein J. (2000) y adaptados por los autores al desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales con la intervención intencionada de un Sitio Web para contribuir al mismo. Para ello se debe tener en cuenta:

1. Partir del diagnóstico integral de la preparación del alumno para las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje, nivel de logros y potencialidades en el contenido de aprendizaje, desarrollo intelectual y afectivo valorativo.
2. Estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento por el alumno, teniendo en cuenta las acciones a realizar por este en los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad.
3. Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento por el alumno, desde posiciones reflexivas, que estimulen y propicien el desarrollo del pensamiento y la independencia en el escolar.
4. Orientar la motivación hacia el objeto de la actividad de estudio y mantener su constancia.
5. Desarrollar la necesidad de aprender y de entrenarse en cómo hacerlo.
6. Estimular la formación de conceptos, el desarrollo de los procesos lógicos de pensamiento y el alcance del nivel teórico, en la medida que se produce la apropiación de los conocimientos y se eleva la capacidad para resolver problemas.
7. Desarrollar formas de actividad y de comunicación colectivas, que favorezcan el desarrollo intelectual, logrando la adecuada interacción de lo individual con lo colectivo en el proceso de aprendizaje.
8. Atender las diferencias individuales en el desarrollo de los escolares en el tránsito del nivel logrado hacia el nivel a que se aspira.

9. Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y estimular su valoración por el alumno en el plano educativo.

Para ello los autores han creado un sitio Web docente que según Díaz Bombino A. (2006:26) «es aquel sitio Web conscientemente dirigido hacia el cumplimiento de objetivos instructivos, educativos y desarrolladores del proceso de enseñanza aprendizaje, a partir del aprovechamiento didáctico de sus recursos tecnológicos». El mismo debe cumplir con un conjunto de exigencias didácticas tales como las siguientes:

1. Lograr el correcto aprovechamiento didáctico de los recursos de la Web, en estrecho vínculo con las exigencias de la didáctica general y la didáctica de la ciencia particular para el que es concebido.
2. Explotar convenientemente las potencialidades que brinda la interactividad, para desarrollar aprendizajes instructivos, educativos y desarrolladores, que se materialicen en conocimientos, habilidades y actitudes acordes con las aspiraciones de la sociedad.
3. Presentar elevado rigor científico, actualidad y asequibilidad en los contenidos que aborda así como la organización coherente y la estructura lógica de los mismos.
4. Brindar orientaciones metodológicas, tanto las relacionadas con el contenido en particular para el que fue concebido el sitio Web, como las relacionadas con la organización y estructura del mismo, de manera que faciliten el proceso de aprendizaje.
5. Presentar tareas docentes que promuevan la reflexión, el pensamiento problémico, el desarrollo de la creatividad y que contribuyan a la motivación e implicación afectiva del alumno en el proceso.
6. Estimular la autoevaluación en el aprendizaje con el empleo de tareas docentes interactivas, así como la co-evaluación de los miembros del grupo a partir de las posibilidades del trabajo colectivo en la red.



7. Utilizar alternativas metodológicas que propicien la atención al carácter individual y diferenciado del proceso de enseñanza-aprendizaje, a partir de las potencialidades que ofrecen la interactividad y la navegación en la red.
8. Promover la socialización en el aprendizaje, a través del uso de los recursos tecnológicos de la Web para el intercambio de información, tales como los foros de discusión, el Chat y el correo electrónico, de manera que estimulen la cooperación en la solución de problemas.

### **Características del Sitio Web docente creado**

El sitio Web docente creado se caracteriza por complementar los aspectos del software educativo *La Naturaleza y el Hombre*, y de los libros de textos de los grados correspondientes. Para ello posee contenido suplementario soportado sobre la técnica de hipertexto que permite al alumno profundizar o no en el elemento objeto de su interés. Además se sitúan tareas docentes interactivas que pueden ser respondidas por el alumno y calificadas por la computadora. En caso de error el alumno recibe las sugerencias para que analice cuál pudo haber sido el problema causante de su equivocación. Todo esto siguiendo los presupuestos de la enseñanza desarrolladora.

Por otra parte se ofrecen recomendaciones metodológicas al profesor sobre la posible utilización del contenido, los ejercicios e ilustraciones que presenta el sitio Web con vistas a una correcta inserción del mismo en el proceso de enseñanza aprendizaje. En el caso del alumno se presentan recomendaciones didácticas de cómo estudiar los contenidos y las posibilidades de ampliación de los mismos en cada momento.

### **3.- El diseño de tareas docentes para la utilización de los softwares educativos existentes en el área de las Ciencias Naturales**

Una de las vías que puede contribuir a minimizar los problemas señalados anteriormente con la utilización de los software educativos lo constituye la

asignación de tareas docentes con ellos o *softareas*, que según Hondal Sánchez V. y otros (2005) es un tipo de tarea en forma de sistema de actividades de aprendizaje, organizado de acuerdo a objetivos específicos, cuya esencia consiste en la interacción de los alumnos con los software educativos, que tienen como finalidad dirigir y orientar a los educandos en los procesos de asimilación de los contenidos a través de los mecanismos de búsqueda, selección y procesamiento interactivo de la información mediante una guía que recibe del docente.

Para el programa actual de Ciencias Naturales las *softareas* tienen gran importancia ya que el software educativo *La Naturaleza y el Hombre* fue creado para el programa anterior y es precisamente mediante este tipo de tarea, que pueden situarse acciones que permitan que el estudiante realice actividades que contribuyan a la integración del contenido y a una concepción interdisciplinaria.

Por otra parte producto del trabajo científico-docente, fundamentalmente de la maestría de amplio acceso, se han venido creando nuevos software educativos que pueden interrelacionarse mediante las *softareas*, lo que permite una complementación creativa de los contenidos que se abordan en cada uno de ellos.

Lo anterior brinda al estudiante, según Torres Aquino D. (2008), las posibilidades de navegar por el software educativo y descubrir el contenido, analizar los epígrafes indicados y sistematizar conocimientos; resolver ejercicios que respondan a las exigencias del programa de la asignatura de Ciencias Naturales y se ajusten a sus posibilidades, por lo que las *softareas* deben estar elaboradas en función del diagnóstico realizado en el grupo al que van dirigidas. Ellas posibilitarán sistematizar diferentes habilidades, valorar la importancia de los contenidos, vincularlos con otras disciplinas, desarrollar valores positivos como son responsabilidad, honestidad, laboriosidad y el patriotismo. Además constituyen un elemento que posee amplias posibilidades para que el alumno pueda autoevaluarse.

Las softareas pueden realizarse durante las clases o ser orientadas para su ejecución durante el estudio independiente.

Si se conciben para ser realizadas en el momento de la clase pueden contener actividades tales como:

1. Efectuar la lectura de textos relacionados con los contenidos que se desean estudiar o profundizar y responder en la libreta las interrogantes que al efecto se situaron.
2. Observar imágenes y hacer análisis de los aspectos señalados en la actividad.
3. Completar esquemas lógicos a partir del sistema de conocimientos señalado.
4. Observar videos o animaciones que permitan la comprensión de diferentes procesos de la naturaleza como pueden ser el ciclo del agua o algún ciclo biológico objeto de estudio.
5. Realizar ejercicios interactivos como los crucigramas digitales u otra actividad destinada a fijar determinado contenido.
6. Elaborar presentaciones electrónicas para establecer relaciones a partir de gráficos, esquemas, textos u otros recursos

Si se conciben para ser realizadas en el momento del estudio independiente pueden contener actividades tales como;

1. Consultar información contenida en las enciclopedias y bibliotecas digitales para realizar resúmenes u otras actividades orientadas.
2. Elaborar fichas bibliográficas de científicos famosos que constituyan un ejemplo de laboriosidad y amor al trabajo.
3. Elaborar mapas conceptuales que contribuyan a la sistematización de los contenidos de las Ciencias Naturales y a establecer la relación intermateria de los contenidos estudiados.

El límite entre la actividad que pueda situarse para ser realizada en la clase o en el estudio independiente no es rígido y depende fundamentalmente de la creatividad del profesor y el propósito al que vaya dirigida la softarea.

Es importante que al concebir la misma el profesor tenga en cuenta el tiempo de ejecución de ella a partir los objetivos propuestos, la complejidad de la tarea y las características de los alumnos dadas por el resultado del diagnóstico realizado.

Para la creación de las softareas se tuvo en cuenta la siguiente estructura:

1. **Título:** Es sugerente y está en correspondencia con lo que se va estudiar.
2. **Unidad:** Especifica a que unidad del programa de estudio de la asignatura se refiere.
3. **Temática:** Señala el asunto de la misma y su correspondencia con el contenido del programa de la asignatura.
4. **Objetivo:** Tiene en cuenta los niveles de desempeño del alumno y que además de ser instructivo sea educativo y desarrollador.
5. **Software:** Señala el software educativo a utilizar, fundamentalmente se utilizará el software *La Naturaleza y el Hombre*.
6. **Momento de la clase:** Es el momento en el cual sugiere que se realice la softarea, ya sea en la motivación, la introducción, el desarrollo de la clase o en el estudio independiente.
7. **Recomendaciones metodológicas:** Se sugiere al maestro como orientar la softarea, como distribuir las actividades a los alumnos en dependencia del nivel de desempeño, y la posible evaluación del producto de la actividad de los mismos.
8. **Introducción:** Se sitúan actividades o interrogantes que puedan contribuir a la motivación de los alumnos hacia la actividad a realizar, se plantean los objetivos y el contenido que se abordará.
9. **Secuencia de actividades:** Se describen los pasos lógicos de la actividad y se orienta al alumno que aspectos del software educativo

debe consultar y que actividades debe desarrollar. Las actividades se han concebido de manera que se realicen acciones y operaciones que conduzcan a integrar, generalizar, consolidar y ejercitar el contenido objeto de estudio.

10. Forma de control: Se explica al estudiante la forma en que se va a evaluar el desarrollo de la softarea ya bien sea de forma individual o colectiva.

Para el desarrollo del conjunto de softareas se partió fundamentalmente del trabajo con las invariantes que señalan los programas de Ciencias Naturales de los distintos grados y el resultado se presenta en forma de un folleto digital con la siguiente estructura:

1. Presentación general en la que se describen los principales elementos que se tomaron para la creación del folleto.
2. Índice.
3. Orientaciones generales al profesor general integral.
4. Sugerencias generales al alumno.
5. Conjunto de softareas que conforman el mismo.

En el momento de la redacción del presente artículo este trabajo está en la fase de implementación en la práctica pedagógica para evaluar sus resultados y hacer las correcciones pertinentes, si fueran necesarias.

## **BIBLIOGRAFÍA**

AREA MOREIRA M. (2003) *Creación y uso de Webs para la docencia universitaria*. Guía didáctica

<http://webpages.ull.es/users/manarea/guiadidacticawebs.pdf>

BERGES DÍAZ M. (2003) *Modelo de superación profesional para el perfeccionamiento de las habilidades comunicativas en docentes de la Secundaria Básica*, Tesis Doctoral, ISP Félix Varela, Villa Clara.

- CARBALLO BARCO M. Y OTROS. (2005) *Las NTIC en las asignaturas técnicas agropecuarias. Una metodología para su introducción*. Informe de investigación, ISP Félix Varela, Santa Clara.
- DÍAZ BOMBINO A. (1995) «La multimedia y la competencia comunicativa. Una opción más» En: revista *Coiné*, Méjico.
- (2005). «Estrategia de Capacitación para la creación de sitios Web con fines docentes», Ponencia en el evento *Feria de Tecnología y gestión del conocimiento*, Ciudad de La Habana.
- En <http://biblioteca.idict.villaclara.cu/biblioteca/memorias-eventos/l-feria-tecnologia-y-GC/comision-1/art-3> [consultada 12-8-06]
- (2006) *Metodología para la superación de los docentes de especialidades no informáticas en la creación de sitios Web docentes*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, ISP Félix Varela, Santa Clara.
- FERNÁNDEZ COCA A. (1998) «Producción y diseño gráfico para la World Wide Web», Ediciones Paidós, España.
- GARCÍA DE LEÓN, A. (2002) *Etapas en la creación de un sitio web*, <http://eprints.rclis.org/archive/00002325/> [consultada 2/8/06].
- GONZÁLEZ ROMERO M. Y CORDERO VALLE M. (2001) *Diseño de páginas Web* Editorial McGraw-Hill. Madrid. España.
- LABAÑINO RIZZO C. Y TORO RODRÍGUEZ M. (2001) *Multimedia para la educación*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- MARQUÉS PEREZ (2000) *Cambios en los centros educativos: una metamorfosis hacia la escuela del futuro* <http://dewey.uab.es/pmarques/perfiles.htm> [consultada 27/07/2007]
- MINED (2008) *Reglamento del Trabajo Metodológico del Ministerio de Educación*. Resolución 119/08. Cuba
- O'SHEA TIM Y JOHN SELF (1989) *Enseñanza y aprendizaje con ordenadores. Inteligencia artificial en educación*. Ministerio de Cultura. Editorial Científico Técnica. La Habana.

- RABELO VÁZQUEZ O. (2005) «La softarea. Una estrategia de aprendizaje para incentivar el trabajo con software educativos. Congreso de Informática en la educación, La Habana. [http://www.informaticahabana.com/evento\\_virtual/?q=node/157&ev=XI1%20Congreso%20de%20Inform%C3%A1tica%20en%20la%20Educa%20ci%C3%B3n](http://www.informaticahabana.com/evento_virtual/?q=node/157&ev=XI1%20Congreso%20de%20Inform%C3%A1tica%20en%20la%20Educa%20ci%C3%B3n) [consultada 27/10/2008]
- RAMOS LANDERO M. (2006) «Desarrollo de un sitio web», en <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2006/febrero/web.htm> [consultada 27/07/2007]
- SILVESTRE M. (1999) *Aprendizaje, Educación y Desarrollo*, Editorial Pueblo y Educación, Cuba.
- SILVESTRE M. Y ZILBERSTEIN, J (2000) *Enseñanza y aprendizaje desarrollador*, Ediciones CEIDE, México.
- TORRES AQUINO D. «Las implicaciones de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de los politécnicos de informática», *Ilustrados.com*.  
<http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEApZVIEZISQzRwsBM.php>  
[consultada 27/10/2008]
- VEGA BELMONTE A. (2001) *Web de calidad*. Editorial Científico Técnica. La Habana. Cuba.
- VEGA BELMONTE A. (2003) *Aprenda Web dinámico*. Editorial Científico-Técnica. Habana. Cuba.
- ZILBERSTEIN J. (1997) *¿Sabe usted estimular el desarrollo intelectual de sus alumnos en la clase de Ciencias Naturales?*, Editorial Pueblo y Educación, Cuba.