

## **El cambio climático: Una unidad didáctica para Secundaria Básica**

**Autores: Dr. C. Ana Margarita González, MSc. Nadina Travieso Ramos; MSc. Nilda Castiñeiras Fuentes; Lic. Luis E. Martínez Zamora; Lic. Manuel Pereira; MSc. Amado Paula; Lic. Ricardo Lazo Lorente; Lic. Caridad Pérez de los Reyes; Lic. Luis Enrique Hernández Amaro**

**Centro de procedencia: Instituto Superior Pedagógico "Rafael María de Mendive"**

### **Resumen:**

El presente trabajo propone la planificación de una Unidad Didáctica "El cambio climático" para Secundaria Básica y la experiencia desarrollada en su aplicación para Noveno Grado en la ESBU "Tania la Guerrillera" de Pinar del Río. Las asignaturas que se presentan en la propuesta para el trabajo simultáneo de la temática son: Geografía, Química, Física y Biología con el apoyo de la Computación. El trabajo en dichas asignaturas tributa al cumplimiento del objetivo de la unidad. Se presentan además los instrumentos para medir la evolución de los conocimientos, la evaluación y los materiales de aprendizaje. Se discuten los resultados de la aplicación de los mismos. La Unidad Didáctica Cambio Climático es una de las formas en que se puede concretarse en el aula el abordaje de temáticas de interés global.

### **Introducción:**

En nuestros días se hace cada vez más apremiante la necesidad de lograr una educación científica de calidad. A partir de las últimas décadas se han venido realizando cambios importantes en las concepciones del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias. El maestro actual no debe limitarse a enseñar contenidos conceptuales y procedimentales sino que es necesario integrar actividades que permitan una interacción ciencia-tecnología-sociedad, que valoren aspectos históricos, que permitan la resolución de problemas de la vida cotidiana, que familiaricen a los educandos con el desarrollo y uso de nuevas tecnologías, entre otros.

La didáctica de las ciencias experimentales se ha desarrollado vertiginosamente en estos años. Sin embargo, la producción ha sido muy diversificada y comienza a extenderse una idea casi consustancial con la investigación educativa: la escasa transferencia real de estos avances al aula. Para contribuir a vencer estas limitaciones se ha promovido con mucho interés el diseño y aplicación al proceso de enseñanza-aprendizaje de Unidades Didácticas.

UNIDAD DIDÁCTICA: secuencia determinada de concepciones y acciones teóricamente fundamentadas que permite implementar los modelos generales de enseñanza en el aula y en las actividades de enseñanza (Sánchez y Valcárcel, 1993).

Según el modelo de planificación de unidades didácticas propuesto por Travieso N. (2002) los componentes de una Unidad Didáctica son los siguientes:

Selección del objetivo

Análisis del contenido (selección y estructuración de conocimientos, procedimientos y actitudes)

Diagnóstico inicial (conocimientos previos, nivel de desarrollo de las habilidades intelectuales)

Selección de estrategias didácticas (planteamientos metodológicos, secuencia de enseñanza, actividades de enseñanza, materiales de aprendizaje)

Selección de estrategias de evaluación (conocimientos de los alumnos y desarrollo de la unidad).

En cada Unidad Didáctica se elige un hilo conductor que permita mantener una perspectiva unitaria. Los que más comúnmente se utilizan son:

Un hilo conductor histórico

La concepción de unidad teniendo en cuenta las disciplinas independientes.

La utilización de centros de interés o problemas relevantes de la humanidad.

El empleo de esta forma de integración alrededor de temáticas de interés global puede

resultar muy útil para la enseñanza de las ciencias en el nivel de Secundaria Básica a la luz de las nuevas concepciones para dicho nivel. En la actualidad la contextualización del contenido resulta vital si se quiere lograr la implicación del estudiantado en el proceso de aprendizaje.

### **Desarrollo:**

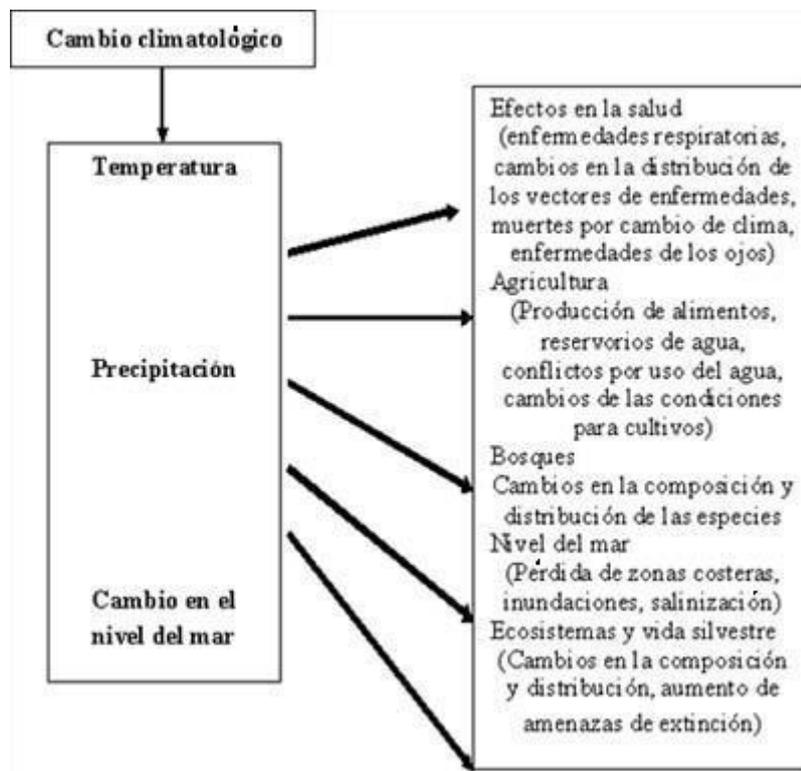
#### **Aspectos relevantes en la planificación de la Unidad Didáctica Cambio Climático.**

La Cátedra UNESCO para la Educación científica en América Latina y el Caribe propuso en el año 2001 la aplicación a nivel iberoamericano de Unidades Didácticas a la enseñanza de las ciencias. Uno de los temas propuestos como hilo conductor de la unidad es el cambio climático. Se ha elaborado esta unidad didáctica, en la que se pretende que el alumnado argumente las causas y efectos del cambio climático mediante la realización de actividades docentes en las asignaturas de ciencias para potenciar actitudes favorables hacia el estudio de las ciencias de la naturaleza y a la protección del medio ambiente. Está pensada de forma amplia, de manera que las actividades se puedan realizar todas o algunas de ellas, según el nivel o el interés que demanden los alumnos y docentes. El nivel al cual debe aplicarse la unidad es para estudiantes de 12 a 16 años que lleven ciencia combinada y puede ser usada por profesores de ciencias. En esta concepción el profesorado aborda la temática desde los contenidos de las asignaturas particulares.

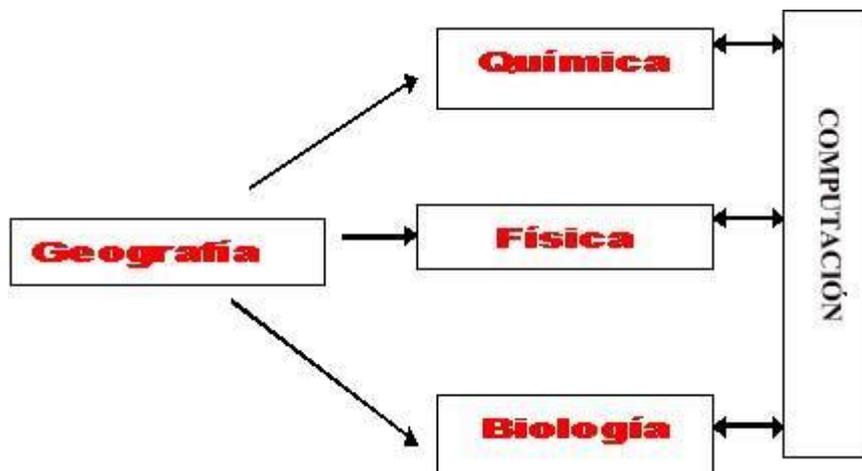
Las variaciones del clima, transcurren muy lentamente en forma natural en la tierra, de hecho éstas son las responsables de modelar el paisaje. El cambio climático, tal como se expresa en las noticias, se refiere a una acción globalizadora del hombre, que está acelerando ese cambio, con las consecuencias que nos cuentan los noticieros.

¿A que nos referimos con el cambio climático? A un aumento de la temperatura de la tierra más acelerado de lo normal, como consecuencia de la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI), que el hombre produce como resultado de las distintas actividades. Tales actividades son: producción de energía, transporte, industria, actividades agrícolas y pecuarias, desechos sólidos y líquidos, cambios de uso de la tierra.

El siguiente esquema representa algunos de los aspectos básicos que se abordan dentro de la unidad.



Las asignaturas que se presentan en la propuesta para el trabajo simultáneo de la temática son: Química, Física y Biología. En las adecuaciones propuestas por los autores a la unidad y en correspondencia con la concepción curricular de la escuela cubana se incluyen las asignaturas Geografía y Computación. La primera de ellas se encarga de la presentación de la temática del cambio climático en sus aspectos más generales. Las clases de esta asignatura anteceden a las demás clases que profundizaron en las particularidades del fenómeno. Dichas asignaturas forman parte del currículum escolar y están agrupadas en el departamento de ciencias como instancia para el trabajo metodológico de los profesores. Ello permite el tratamiento de la temática desde una perspectiva interdisciplinar.



La computación apoya el desarrollo del tema para las diferentes asignaturas a partir del tratamiento de textos y materiales relacionados con este, fundamentalmente la Enciclopedia de Ciencias Naturales. Además se utilizan para desarrollo de las clases: libros de texto de las asignaturas escolares, bibliografía de consulta especializada, colección Programa Libertad (Enciclopedia Autodidáctica Océano, Tomo VI, Diccionario Enciclopédico Grijalbo, Atlas Mundial Grijalbo), mapas, láminas, equipos y utensilios de laboratorio, materiales del Programa Audiovisual, tabloides del programa "Universidad para todos" (fundamentos de la ciencia moderna, introducción al conocimiento del medio ambiente, Geografía de Cuba y Geografía Universal).

Las actividades de enseñanza fueron contextualizadas teniendo en cuenta los criterios de los profesores que desarrollaron la unidad en la escuela.

.Abordaron en cada clase las temáticas: la atmósfera, el efecto invernadero y la lluvia ácida.

Asignatura	Geografía	Física	Biología	Química
Horas clases	2	4	4	3
Observaciones	Presentación del contenido. Conceptualización de cambio climático y acercamiento a otros conceptos relacionados. Efectos globales y locales vistos de forma general.	Se incluyeron actividades relacionadas con los mecanismos de transmisión de la Energía y la elaboración de medios para la simulación del Efecto Invernadero.	Inclusión de actividades dirigidas a la reflexión sobre el control de los efectos del cambio climático sobre la salud, la naturaleza y la agricultura.	Las actividades se reorganizaron de forma tal que se abordaron en cada clase las temáticas: la atmósfera, el efecto invernadero y la lluvia ácida.

Como ejemplo de las actividades desarrolladas, se trae de la asignatura de Biología, la siguiente actividad:

Efectos en la salud

Práctica 1: los efectos del cambio climático sobre la salud de las personas por ser factores que dependen de cambios de temperatura, precipitación y cambios en el nivel de mar, todos a largo plazo, implican que la parte biológica de la unidad integrada, dependerá de las deducciones lógicas que se tengan que hacer. Las preguntas ayudarán a orientar los análisis para que las conclusiones que cada uno obtenga les sean de utilidad.

#### Cuestionario 1

Si el cambio climático se representa en una zona por el aumento de la temperatura en un grado Celsius y aumenta la cantidad de lluvia en una zona tropical, ¿qué puede esperarse que ocurrirá con los vectores de enfermedades (como el zancudo que transmite la malaria), a medida que transcurre el tiempo?

¿Qué sucede con la salud de muchas personas si el cambio de temperatura (o cantidad de lluvia), es brusco en el tiempo?

¿Cómo explicarías el aumento de las enfermedades por el cambio climático?

¿Qué órganos o sistemas del cuerpo son los más vulnerables a los cambios climáticos? Explícate.

Realiza una breve investigación mediante entrevista al médico de la familia de su comunidad, respecto de los efectos provocados por el cambio climático a la salud humana.

La planificación de Unidades Didácticas propicia el abordaje de los contenidos científicos con una concepción didáctica integradora que se expresa en: la selección del hilo conductor y la potencialidad para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias y el tratamiento de los contenidos y los objetivos a los que puede estar dirigida. Por otra parte la Unidad Didáctica Cambio Climático es un ejemplo de cómo puede concretarse en el aula el enfoque integrador, no obstante se debe enfatizar en la posibilidad de que esta misma unidad sea desarrollada por un profesor, que aborde el fenómeno en su complejidad, desde el objeto de estudio de varias ciencias particulares.

La aplicación de la unidad fue validada y los resultados se discuten a continuación.

Resultados de la aplicación de la Unidad Didáctica "El cambio climático" para Noveno Grado en la ESBU "Tania la Guerrillera" de Pinar del Río.

La unidad didáctica "El cambio climático" se aplicó a 5 grupos de 9no. grado de la ESBU "Tania la Guerrillera" que constituyen todos los alumnos de este grado en esta escuela. Fue escogido este grado por la relación con los contenidos que reciben los alumnos en las diferentes asignaturas.

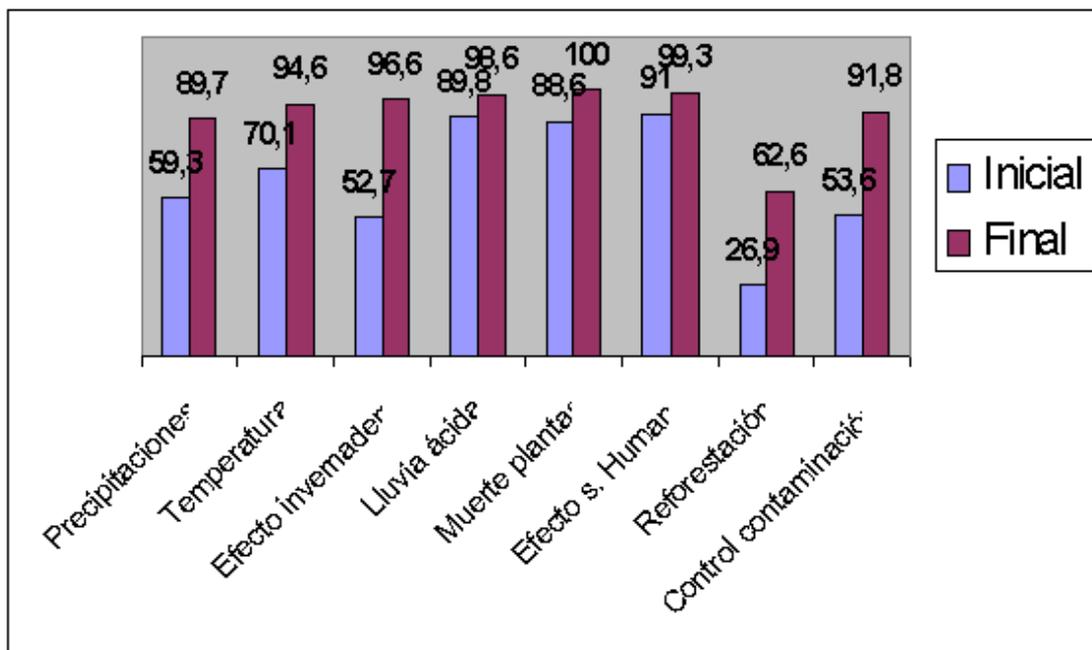
Total de estudiantes: 167

Previo a la aplicación de la unidad se realizaron dos talleres de capacitación con los profesores participantes.

Para la estructuración didáctica de la unidad partimos del estado inicial que tenía el estudiantado, en cuanto al nivel de los conocimientos y habilidades sobre la temática, ya que los mismos de una forma u otra poseen referencias sobre el tema de cambio climático. Para ello se elaboró un instrumento que se aplicó antes de comenzar a desarrollar la unidad y una vez concluida esta. La aplicación del dicho instrumento permite tener una idea de la evolución de los conocimientos sobre el tema. El mismo se confeccionó en forma de una carta que se escribe a un amigo sobre la problemática del cambio climático, con espacios en blanco para que completen las oraciones. Los resultados que se obtuvieron aparecen a continuación.

Total de estudiantes: 167

Con un nivel de significación de 0.05 y 7 grados de libertad se aplicó una prueba de Chi-cuadrado y se comprueba que las diferencias entre los estados inicial y final son significativas lo que denota una evolución en el conocimiento de los alumnos acerca del fenómeno.



#### Evaluación

Se realiza una evaluación final cuyo instrumento aparece a continuación. Para la evaluación sistemática se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: interés generado, trabajo previo individual, colaboración grupal, la implicación en actividades extracurriculares, la síntesis final y el diagnóstico final.

#### Evaluación final

Examen escrito de todo el tema, incluye preguntas generales para cada una de las asignaturas, rellenar un esquema sobre las consecuencias de la contaminación atmosférica, clasificar sustancias en simples y compuestas, identificar los gases de efecto invernadero y los componentes de la atmósfera, clasificar fenómenos en físicos, químicos, biológicos y cómo clasificarías al cambio climático, y una pregunta sobre las consecuencias del aumento de la temperatura respecto al nivel de los océanos. Finalmente se pide que represente mediante un dibujo los efectos que puede provocar el cambio climático sobre la vida en la Tierra.

Resultados de la evaluación por preguntas:

Respuestas esperadas	Total de respuestas correctas	%
El hombre como causa y principal afectado por la contaminación atmosférica.	66	50,8
El incremento del efecto invernadero como consecuencia de la contaminación atmosférica.	75	57,7
El cambio climático como consecuencia del aumento de la temperatura de la Tierra.	57	43,8
Manifestación del cambio climático:		
Muerte	64	39,2
Sequías	51	51,5
Degradación	67	49,2
Lluvia ácida	24	18,7
Otros	67	51,5

Pregunta 1:

La toma de conciencia por los estudiantes del papel que puede jugar el hombre ante los fenómenos del cambio climático no se ha logrado en la medida que se desearía, aunque debe señalarse que los cambios en la forma de pensar, no pueden ocurrir en un espacio tan breve de tiempo, requieren de un proceso de interiorización y una influencia coherente de todos los factores que participan en su formación. Sin embargo, debe señalarse que algo se ha logrado, lo que está representado por los valores de los porcentajes alcanzados en las respuestas correctas.

Pregunta 2:

Sustancias simples:		
Dioxígeno	69	53,1
Dinitrógeno	64	49,2
Sustancias compuestas:		
Agua	45	34,8
Óxidos de nitrógeno	72	55,4
Dióxido de carbono	76	58,5
Óxidos de azufre	41	31,5
Componentes de la atmósfera	66	50,8
Con efecto invernadero	50	38,5

En los aspectos relacionados con las bases conceptuales de la Química, los resultados tampoco son satisfactorios, demostrando dificultades en aspectos claves como la clasificación de las sustancias, la notación y nomenclatura química y las aplicaciones de las sustancias, por lo que en esta asignatura hay que profundizar el tratamiento de los contenidos.

Pregunta 3:

Fenómenos:		
Solidificación del agua (Físico)	77	59,2
Formación de lluvia ácida (Químico)	74	56,9
Aumento de la aridez (Biológico)	45	34,6
Desecación de la corteza terrestre (Físico)	53	40,8
Efecto invernadero (Físico)	56	43,1
Cambio climático (Físico, químico y biológico)	13	1

Como puede observarse en los resultados no existe una clara visión de los fenómenos desde la ciencia particular, aunque los mismos han sido tratados de esa forma y mucho menos verlos con un enfoque integrador, por lo que se debe enfatizar en la posibilidad de que esta misma unidad sea desarrollada por un profesor, que aborde el fenómeno en su complejidad, desde el objeto de estudio de varias ciencias particulares.

**Conclusiones:**

La Unidad Didáctica Cambio Climático es una de las formas en que se puede concretarse en el aula el abordaje de temáticas de interés global. Una vez aplicada la propuesta de unidad, las diferencias entre los estados inicial y final son significativas lo que denota una evolución en el conocimiento de los alumnos acerca del fenómeno global del cambio climático. Sin embargo, la toma de conciencia por los estudiantes del papel que puede jugar el hombre ante los fenómenos del cambio climático no se ha logrado en la medida que se desearía. Por otra parte no existe una clara visión de los fenómenos desde la ciencia particular y mucho menos verlos con un enfoque integrador, por lo que se debe enfatizar en la posibilidad de que esta misma unidad sea desarrollada por un profesor, que aborde el fenómeno en su complejidad, desde el objeto de estudio de varias ciencias particulares.

**Bibliografía:**

CAMPANARIO J.M. MOYA A. ¿Cómo enseñar Ciencias. Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las Ciencias, 17(2), (1999). pp 179-192.

Unidad Didáctica "Cambio Climático". Colección de Materiales para la Educación Científica. Cátedra Unesco. Universidad de Alcalá de Henares (2001).

Unidad Didáctica "El aire que respiramos" Colección de Materiales para la Educación Científica. Cátedra Unesco. Universidad de Alcalá de Henares (1999).

COLECTIVO DE AUTORES Curso de Formación de Profesores de Ciencias. Guía Didáctica. Ministerio de Educación y Ciencia. España, (1995). pp 11-16.

COLECTIVO DE AUTORES Curso de Formación de Profesores de Ciencias. Los sistemas ecológicos: Una visión integradora. Ministerio de Educación y Ciencia. España, (1995). pp 5-10.

SÁNCHEZ G Y VALCÁRCEL M.V. Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. Enseñanza de las Ciencias, 11, (1993). pp 33-44.

SÁNCHEZ G Y VALCÁRCEL M.V. Utilización de un modelo de planificación de unidades didácticas para el tratamiento del tema disoluciones en Secundaria Básica. Enseñanza de las Ciencias 16,1, (1997). pp 165-172.

TRAVIESO N. Una visión integradora para el estudio de los no metales a través de una unidad didáctica. Tesis de Maestría. (2002).