

Propuesta Metodológica para abordar la educación ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Orgánica en la UCI.

Autor(a): Alinoet Suárez Jorge, Licenciada en Educación, Especialidad Química. Universidad de Ciencias Informáticas. Cuba

Colaborador: Aquiles Pérez Miranda, Informático. Universidad de las Ciencias Informáticas. Cuba

Tutoras:

Margarita Morales Larramendi, Licenciada en Química, Máster en Química Orgánica. Facultad de Química. Universidad de la Habana. Cuba

Grecia García Fernández. Licenciada en Química, Máster en Química Orgánica Facultad de Química. Universidad de la Habana. Cuba

Correo electrónico: alinoet@uci.cu

Palabras Claves (castellano): educación ambiental, Química Orgánica, multimedia, enseñanza-aprendizaje, enseñanza universitaria.

Palabras Claves (Inglés): environmental education, Organic Chemistry, multimedia, teaching-learning, university teaching.

Resumen:

Este trabajo de investigación presenta una propuesta metodológica para la inclusión de la educación ambiental en un programa de Química Orgánica de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

La misma tiene como objetivos, realizar adecuaciones del programa de la asignatura para incorporar de forma funcional los problemas relacionados con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente, así como elaborar una multimedia que proporcione a los estudiantes todos aquellos elementos que sobre éstos aspectos se relacionan con cada una las temáticas que se desarrollan en la asignatura.

De esta forma se proporciona al estudiantado una herramienta que le permita desarrollar comportamientos coherentes con la idea de sostenibilidad, a la vez que una actitud más positiva hacia el aprendizaje de los contenidos conceptuales, permitiendo lograr una mejor formación general e integral del profesional. Se desarrolla a su vez el valor de la responsabilidad hacia el cuidado del medio ambiente, así como habilidades en el uso de un medio

didáctico que hoy en día resulta de gran utilidad para el proceso de enseñanza –aprendizaje.

Introducción

Una de las respuestas a la crisis ambiental ha sido la educación ambiental, ya que las ciencias de la educación, se ocupan del proceso formativo del hombre, del desarrollo del mismo, es decir, de cómo este se prepara a lo largo de su vida para interactuar con el medio ambiente (HERNANDO 2004). La educación ambiental, surgida en los años 70, como respuesta a la crisis ambiental, debe entenderse como un proceso de aprendizaje que debe facilitar la comprensión de las realidades del medioambiente, del proceso socio histórico que ha conducido a su actual deterioro; que tiene como propósito que cada individuo posea una adecuada conciencia de dependencia y pertenencia con su entorno, que se sienta responsable de su uso y mantenimiento, y que sea capaz de adoptar decisiones en este plano (GARCÍA 2005).

Debe estar dirigida a la estimulación de la adopción por parte de las personas de un modo de vida compatible con la sostenibilidad, en el que se valore la sencillez y el gastar los recursos de la tierra a la menor velocidad posible, lo cual supone un freno parcial en algunas direcciones que se traducirá a la larga, en una mayor abundancia y durabilidad de la vida en sentido general (Delgado Pérez, 2005).

Esta educación debe promover la formación de una conciencia ambiental en los seres humanos que les permita convivir con el entorno, preservarlo, y transformarlo en función de sus necesidades, sin comprometer con ello la posibilidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, de preservar y desarrollar la riqueza cultural de la humanidad, de producir bienes y riquezas materiales, incrementar el potencial productivo, asegurando oportunidades equitativas para todos, sin que ello implique poner en peligro nuestro ambiente, incluidos sus diferentes sistemas (Núñez Jover, 2005).

La estrategia ambiental de cada país es el documento rector de la política ambiental en la que se plasman sus proyecciones y directrices principales (CITMA 2007). Sus objetivos son aquellos dirigidos a indicar las vías idóneas para preservar y desarrollar los logros ambientales alcanzados por la Revolución, superar los errores e insuficiencias detectadas e identificar los principales problemas del medio ambiente en el país, que requieren una mayor

atención en las condiciones actuales en aras de alcanzar las metas de un desarrollo económico y sostenible(GARCÍA 2005).

Entre los principios que se sustenta el trabajo ambiental se encuentran:

- Concentración de los esfuerzos en los principales problemas ambientales del país, sin descuidar los problemas locales y sus prioridades.
- Participación activa de todos los sectores sociales, tanto en el nivel central como local, sobre la base de una acción coordinada, fundada en la cooperación y corresponsabilidad.
- Formación de la conciencia ambiental, que profundice en las acciones de educación, divulgación e información ambiental.
- Perfeccionamiento y desarrollo de nuevos instrumentos de gestión ambiental.
- Sustentar el trabajo ambiental sobre la base de la concertación, la cooperación y la coordinación entre las autoridades ambientales y los diferentes organismos, sus uniones de empresas en los territorios.
- Desarrollo de una activa política ambiental internacional y procurar niveles efectivos de cooperación y concertación de las acciones.
- Las pautas que plantea esta estrategia, conducirán a la nación, sin dudas a una situación más favorable en la protección del medio ambiente, el uso racional de los recursos naturales, el logro de la sustentabilidad y el desarrollo económico del país, en estrecho vínculo con la educación, por ser esta considerada el medio más eficaz para incidir en los comportamientos colectivos.(BLOUNT 1997)

En Cuba, la política adoptada desde el triunfo de la Revolución, ha sido plasmada históricamente en los documentos principales del país, lográndose que la problemática del medio ambiente, tenga un carácter constitucional, reflejado en el artículo 27 de la Constitución de la República y promulgado en la Ley 81, aprobada en 1997 por la Asamblea Nacional, la cual responde a los acuerdos y principios aprobados en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo(CNUMAD), Brasil,1992 (QUESADA 1997).

.En la misma, en su capítulo II, sobre conceptos básicos se define la Educación Ambiental como:

”El proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos y habilidades, capacidades, actitudes y

en la formación de valores, se armonicen las relaciones entre los seres humanos y de ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza para propiciar la orientación de los procesos sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible".(COLECTIVO DE AUTORES 2001)

Nuestro país sigue la política, de que en los perfeccionamientos de los planes de estudio, en los diferentes niveles de enseñanza, se introduzca la dimensión ambiental como una temática importante a desarrollar dentro de los programas educativos del sistema Nacional de Educación y se precisa la responsabilidad de los medios de comunicación para propiciar el incremento de esa cultura ambientalista ciudadana. (DELGADO PÉREZ 2005)

Para lograr estas aspiraciones, es imprescindible elevar el nivel de conocimiento e información, de sensibilización y concienciación por parte de los ciudadanos, científicos, investigadores, gobiernos, la sociedad civil y todas las organizaciones nacionales e internacionales. (SANZ CABRERA 2000)

Los estudiantes universitarios de hoy, serán los especialistas del mañana, y por ello, los responsables de señalar una política consecuente para el desarrollo sustentable, basada en la formación ambiental adquirida durante su etapa estudiantil. Por ello es razonable incluir la educación ambiental en los programas de estudios de enseñanza primaria, media y superior en nuestro país.

Desde un punto de vista químico los problemas concretos que están provocando un cambio en nuestro medio ambiente son producidos específicamente por la acción humana y la utilización inadecuada de algunos compuestos químicos.(BAIR 1995)

Es por ello que, teniendo en cuenta el programa existente de Química Orgánica en la Facultad 6, perfil de Bioinformática en la Universidad de las Ciencias Informáticas, resulta necesario incorporar en el proceso de enseñanza-aprendizaje los conocimientos medio ambientales relacionados con el contenido curricular de dicha asignatura, lo cual constituye el objetivo de la presente investigación.

Metodología utilizada

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron como Métodos Científicos, tanto los Métodos Teóricos como Empíricos (SAMPIERI 1998).

En los Métodos Teóricos están implícitos: El Análisis y la síntesis, el método lógico – histórico, el inductivo-deductivo y el enfoque sistémico.

En los Métodos Empíricos se consideraron: La observación científica, la medición, y la experimentación.

Procedimientos. Se realizaron mediante:

- Cuestionarios: Se aplicaron a grupos de estudiantes para diagnosticar sus conocimientos acerca de la educación ambiental y la influencia que ejercen los compuestos orgánicos en el medio ambiente, así como a profesores para conocer cuales aspectos se tratan en el programa actual de la asignatura de Química Orgánica relativos a la educación ambiental.

La muestra utilizada fueron 2 grupos de 23 (Grupo 6304) y 24 (Grupo 6306) estudiantes del 3er año de Ingeniería Informática, del perfil Bioinformática, Facultad 6, que ya recibieron la asignatura de Química Orgánica con el programa actual. También se aplicaron cuestionarios muy similares a la de los estudiantes a 3 profesores que imparten dicha asignatura.

- Entrevistas: Se realizó a la coordinadora de la asignatura en los diferentes grupos, para conocer sus criterios acerca de la necesidad de incluir un estudio sistemático en el programa de Química Orgánica de la UCI sobre estos aspectos.

Resultados y discusión

Para lograr los objetivos establecidos en el trabajo, se desarrollaron las siguientes tareas:

- 1) Realizar diagnóstico inicial del conocimiento en los estudiantes y aplicación por los profesores de la educación ambiental en el sistema de enseñanza-aprendizaje.
- 2) Analizar el programa de Química Orgánica de la UCI y determinar sus limitaciones en cuanto a la educación ambiental.
- 3) Delimitar contenidos medioambientales relacionados con el diseño curricular de la asignatura.
- 4) Realizar una propuesta metodológica para la incorporación de los contenidos medioambientales en la asignatura.

A continuación pasaremos a analizar cada uno de estas tareas.

1)- Diagnóstico inicial del conocimiento realizado a los estudiantes y de la incorporación en clases de la educación ambiental realizada por los profesores durante el sistema de enseñanza-aprendizaje.

Se diseñaron cuestionarios para estudiantes y profesores con el propósito de determinar conocimientos y acciones medio ambientales que poseen los estudiantes al finalizar el semestre, después de haber recibido la asignatura de Química Orgánica. La muestra utilizada fueron 2 grupos de 23 (Grupo 6304) y 24 (Grupo 6306) estudiantes del 3er año de Ingeniería Informática, del perfil Bioinformática, Facultad 6, que ya recibieron la asignatura con el programa actual.

La encuesta estudiantil contempló un total de cinco preguntas, cuyas bases fueron las siguientes:

Pregunta No 1. Importancia de la educación ambiental para su formación como futuro especialista. En este sentido de un total de 47 estudiantes, 46 de ellos consideraron que sí es importante.

Pregunta No 2. Actividades relacionadas con la preservación del medio ambiente en las clases de Orgánica y cuales acciones. Con respecto a esta pregunta para un total de 47 estudiantes, en lo relativo a las actividades desarrolladas en clases solamente 4 de ellos dijeron que si, 41 respondieron que no y 2 sin respuesta y en el caso de cuales eran las acciones solo 4 respondieron correctamente y las acciones estuvieron referidas a otras asignaturas de perfil social que trataron la temática, 43 estudiantes respondieron que no, es decir que no se habían realizado acciones relacionadas con la preservación y el cuidado del medioambiente.

Pregunta No 3 estuvo relacionada con el conocimiento de algunas de las problemáticas ambientales de su comunidad, de Cuba o del mundo, y que ejemplificara alguna de ellas. Para esta pregunta los resultados obtenidos fueron los siguientes: 14 respondieron acertadamente, 17 regular, 14 mal y 2 no respondieron, lo que evidencia el poco conocimiento acerca de los problemas medioambientales de forma global.

Pregunta No 4. En esta pregunta tenían que seleccionar marcando las opciones que consideraran se manifiestan en las clases de Química Orgánica, en un total de 7 incisos.

a)-¿Te explican acerca de las diferentes problemáticas de la vida y del medio ambiente integrando dichos contenidos con la asignatura de Química

Orgánica? Para un total de la muestra, 31 marcaron que sí, y 26 no la marcaron, lo que refleja limitados conocimientos en estos aspectos.

b)-Corresponde a conocer si están capacitados los estudiantes para encontrar y buscar la información que necesitan en las diferentes fuentes auxiliares que se les orientan. Aquí marcaron que sí 26 estudiantes, siendo la muestra de 47. La respuesta muestra la poca preparación que poseen para encontrar información sobre el tema.

c)- Se pregunta sobre la información medioambiental recibida, si saben en cuales aspectos de la vida tienen utilidad práctica. Aquí solo marcaron que sí 6 estudiantes del total de la muestra. Estos resultados evidencian la poca vinculación de los conocimientos de la asignatura con la vida práctica.

d)- Se desea conocer si han consultado algún material didáctico relacionado con la educación ambiental. La respuesta a tal interrogante fue la siguiente: 20 marcaron que sí y 27 no. Aquí se evidencia que más del 50% no han consultado al menos un material didáctico sobre la educación ambiental.

e)- Se desea conocer si los estudiantes han consultado algún material relacionado con la peligrosidad de algunos compuestos orgánicos que han estudiado en la asignatura de Química Orgánica y la incidencia que tienen algunos de ellos en la salud o en el medio ambiente y cuáles materiales habían consultado, para que mencionaran de ser posible al menos uno. Aquí la respuesta corresponde a que 21 marcaron que sí y 26 estudiantes no. Lo que evidencia un resultado similar al del inciso anterior. Sin embargo no mencionaron cuáles materiales habían consultado.

f)- En este inciso se deseaba conocer si en clases los motivan a indagar y a conocer si han participado en alguna actividad para tratar de resolver los principales problemas sociales y ambientales de la comunidad donde vive. De toda la muestra, 20 estudiantes marcaron que sí y 27 que no. Esto evidencia que en las clases de Química Orgánica no se motiva lo suficiente a los estudiantes para conocer y tratar de resolver los principales problemas ambientales de su comunidad.

g)- Esta pregunta permite conocer si se estimulan y reconocen a los estudiantes que se esfuerzan por participar en la solución de las problemáticas del entorno escolar y la comunidad. Aquí se pudo determinar que solamente 14 estudiantes de 47 marcaron la opción afirmativa. Este resultado permite

conocer el escaso reconocimiento a dichos estudiantes, en el caso que hubiesen participado en acciones en su comunidad.

Pregunta No 5. Se estimó conveniente conocer los valores que los estudiantes consideraran que debía poseer un egresado de la educación superior en estos tiempos. Los resultados de esta pregunta evidenció el desconocimiento casi total de los estudiantes sobre los valores que deben poseer: De toda la muestra 8 estudiantes respondieron de forma adecuada, sin embargo 19 respondieron en forma incorrecta y 2 no respondieron.

También se realizó una entrevista a la coordinadora de la asignatura, para lograr una uniformidad en la impartición de la misma, la que señala que resultan limitados los conocimientos medio ambientales que se imparten y considera muy beneficioso el incluir aspectos de educación ambiental en las clases.

Como valoración general del diagnóstico, podemos señalar lo siguiente:

Del total de la muestra de estudiantes utilizada se evidencia que existe un conocimiento muy limitado de los aspectos relacionados con la educación medioambiental en la asignatura de Química Orgánica y algunos de los conocimientos adquiridos se relacionan más con otras asignaturas de perfil social recibidas por los estudiantes como por ejemplo: Problemas Sociales de las Ciencias y la Tecnologías.

Se realizó además, como parte del diagnóstico inicial, una encuesta a 3 profesores de la asignatura y una entrevista a la coordinadora de la misma, con resultados muy similares a los obtenidos en la encuesta estudiantil.

También en dichos cuestionarios se reflejó la limitada influencia que ejercen los profesores al impartir las clases de la asignatura de Química Orgánica, dado que en ellas apenas se brinda información actualizada sobre la crisis medioambiental y del efecto que algunos de los compuestos orgánicos provocan en la salud del hombre y en la naturaleza cuando son utilizados y/o posteriormente desechados o liberados al medio ambiente de forma inadecuada.

Como resultado de esta etapa inicial de la investigación se consideró, que valía la pena analizar y realizar una propuesta metodológica para incluir de forma funcional en el programa de Química Orgánica todos aquellos aspectos medio ambientales que de una forma u otra se vinculen con los contenidos de la asignatura, para dar respuesta a las diferentes cuestiones que deben ser

tratadas de forma sistemática y pedagógica a través del proceso de educación. Se estimó que este tratamiento pedagógico sobre educación ambiental no debía de constituir solamente una simple transmisión de conocimientos concretos de una persona experta a una inexperta, sino en la elaboración de circunstancias pedagógicas en que los estudiantes apliquen conscientemente conocimientos o contenidos, e identifiquen y valoren estrategias y acciones concretas encaminadas a la posible solución de problemas ambientales que existan en la práctica de la cotidianidad (VAN LOON 2000).

La metodología para la inclusión de la educación ambiental en la asignatura de Química Orgánica debe constituir a través de un enfoque histórico cultural, una herramienta poderosa que permitirá crear espacios y debates que propicien en los estudiantes reflexiones, intercambios de criterios y opiniones con el fin de aportar sólidos conocimientos, concientizar, sensibilizar y poner en práctica todo lo referente al cuidado y preservación del medioambiente brindando soluciones ambientalistas para el bienestar de nuestra sociedad y el resto del mundo.

Para incorporar la educación ambiental en el programa se hizo necesario dejar atrás la pedagogía tradicional y poner en práctica el enfoque histórico-cultural que desde el punto de vista conceptual, constituye un sólido referente y un enfoque epistemológico con amplias perspectivas de aplicación de la misma. Teniendo en cuenta el carácter rector que posee la enseñanza en relación con el desarrollo psíquico del individuo adoptando como base el enfoque histórico-cultural, se planteó que la educación ambiental debía de convertirse en fuente e hilo conductor de un desarrollo que contemple de manera intrínseca el establecimiento de una relación armónica del individuo y el medio ambiente. (COLECTIVO DE AUTORES 1995)

En la metodología elaborada, se situó como objetivo fundamental del proceso educativo, el desarrollo íntegro de la personalidad del individuo, en estrecha relación con su contexto (o medio ambiente), mediante una inserción social consciente y comprometida, que busca la transformación de la realidad en aras de su propio beneficio y del bienestar de la sociedad.

Esto se puede lograr a través de la estimulación y optimización de diversos procesos psicológicos y las relaciones entre ellos, tales como habilidades, capacidades, valores, conocimientos, actitudes, percepciones, vivencias y comportamientos coherentes con el ideal de protección medioambiental que

debe instituirse como componente fundamental de los patrones educativos correspondientes con los intereses actuales de la sociedad, y del propio individuo como personalidad (COLECTIVO DE AUTORES 1995).

Dos categorías fundamentales existentes en la teoría histórico-cultural fueron de singular relevancia en la propuesta metodológica para la incorporación de la educación ambiental en la asignatura de Química Orgánica. Estas fueron la Zona de Desarrollo Próximo y la Situación Social del Desarrollo (COLECTIVO DE AUTORES 1995).

La Zona de Desarrollo Próximo (distancia existente entre lo que un individuo es capaz de hacer por si mismo, y lo que puede realizar con la ayuda de los demás), es el espacio donde se sitúa el aprendizaje efectivo y la enseñanza verdaderamente desarrolladora de una adecuada educación para la convivencia armónica con el medio ambiente, y orientada hacia el desarrollo sostenible.

La Situación Social del Desarrollo (SSD, combinación especial de los procesos internos y de las condiciones externas, típica de cada etapa del desarrollo y que condiciona las nuevas formaciones psicológicas que adquiere el individuo), implica que la educación ambiental supone necesariamente cambios profundos con respecto a enfoques tradicionales de educación, que contemplen el enriquecimiento constante del contexto educativo, y por consiguiente de la SSD; tomado en cuenta, integrando y optimizando elementos socioculturales, materiales, históricos, afectivos e intelectuales; tanto de los estudiantes, como de la comunidad, para orientarse de manera efectiva hacia el logro de una adecuada cultura ambiental en los ciudadanos.

2)- Análisis del programa de Química Orgánica de la UCI y determinación de sus limitaciones en cuanto a la educación ambiental.

Para cumplimentar este aspecto, se analizaron los objetivos generales, así como los contenidos del programa actual de la asignatura y luego, se determinó la redacción de nuevos de objetivos, así como el reordenamiento de algunos temas y contenidos.

En el programa actual de la asignatura Química Orgánica el cual se imparte en la UCI, podemos encontrar los siguientes objetivos:

Objetivos Generales:

Objetivos Instructivos:

- 1-Formular e interpretar los diferentes compuestos estudiados.
- 2-Aplicar la teoría de hibridación de los orbitales atómicos (sobre todo en los compuestos de referencia).
- 3-Characterizar las reacciones fundamentales.
- 4-Enunciar la tendencia de los lípidos a formar bicapas moleculares o vesículas
- 5-Characterizar las interacciones que posibilitan el nivel secundario y terciario de las proteínas, así como el cuaternario.
- 6-Characterizar las interacciones que posibilitan la estructura helicoidal de la molécula de DNA.

Objetivos Educativos:

1. Desarrollar sus capacidades cognoscitivas a través de la asimilación de los conocimientos y habilidades generales de la asignatura, donde predomina un enfoque sistémico, contribuyendo al desarrollo de su formación profesional y a desarrollar la capacidad de trabajo independiente.
2. Desarrollar las habilidades asociadas a la solución de problemas.
3. Contribuir al trabajo en grupo y al desarrollo de competencias de la profesión mediante la realización de actividades colectivas, de construcción de significados, y de exposición y discusión, utilizando herramientas de su profesión.

En la formulación de tales objetivos se aprecian las siguientes deficiencias:

- No existe la integración de los objetivos instructivos y educativos.
- No aparecen de forma explícita la tarea, el objeto y los indicadores.
- No aparece el objetivo primordial de la educación a nivel nacional.
- No aparecen acciones o tareas concretas que propicien una educación ambiental en los estudiantes.

La formulación de objetivos en un determinado programa son los encargados de guiar u orientar el proceso pedagógico, tanto a los estudiantes como a los profesores. Ellos tienen que aparecer en función de los estudiantes ya que ellos son los encargados de realizar las tareas o acciones que se determinen (COLECTIVO DE AUTORES 1995).

En los objetivos generales del programa analizado, se aprecia que los objetivos instructivos y los educativos se formulan de forma separada y aislada, no existe una relación entre ellos dado que no están integrados.

En ellos debe aparecer de forma explícita la tarea, el objeto y los indicadores, que son los que permiten medir para poder ser evaluados en un momento determinado del proceso de enseñanza –aprendizaje.

Además para la formulación de los objetivos se tiene que tener presente el objetivo primordial de la educación a nivel nacional que es la de formar a un profesional íntegro en todos los sentidos, que sepa darle solución a los problemas sociales a los cuales debe enfrentarse cotidianamente.

Al no aparecer acciones o tareas concretas que propicien una educación ambiental en los estudiantes se dejan sin delimitar de manera específica la formación de actitudes y valores en nuestros futuros profesionales.

*Por ello, la **variación de los objetivos generales** que proponemos para la nueva propuesta metodológica es la siguiente:*

- Reconocer la familia a que pertenecen los compuestos orgánicos teniendo en cuenta el grupo funcional presente, relacionando la estructura con su nomenclatura, sus propiedades físicas–químicas, asumiendo actitudes responsables al vincularlos con su utilidad práctica e incidencia en el medio ambiente.

- Utilizar las TIC como medio de búsqueda relacionada con las afectaciones que pueden producir las principales sustancias orgánicas tóxicas a las personas y al medio ambiente, a través del trabajo grupal y el trabajo independiente de los estudiantes, garantizando la formación de un egresado más integral.

*En cuanto a las **variaciones para los contenidos temáticos** que se abordan en el programa analítico actual, se tienen las siguientes propuestas:*

Programa original:

Contenidos y descripción de los temas

1. Hibridación

Orbital atómico. Número atómico. Reglas y principios para el llenado de los orbitales atómicos en átomos multielectrónicos. Tipos de enlace. Enlace covalente. Polaridad de enlace y moléculas. Teoría de la Hibridación de orbitales.

2. Hidrocarburos

Hidrocarburos. Alcanos, Alquenos, Alquinos. Nomenclatura. Isomería. Reacciones más importante.

3. Benceno, Alcoholes y Éteres.

Benceno, Alcoholes, Éteres. Historia. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Propiedades químicas.

4. Aldehídos y Cetonas, Ácidos carboxílicos y Ésteres.

Aldehídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos, Ésteres. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Obtención (Ésteres). Propiedades químicas

5. Amidas y Aminas.

Aminas, Amidas. Nomenclatura y Clasificación. Síntesis y Propiedades Físicas y Químicas. Importancia y utilización.

6. Carbohidratos y Lípidos.

Carbohidratos, Lípidos. Características. Clasificación. Estructura.

7. Proteínas.

Aminoácidos, Péptidos, Niveles estructurales de las proteínas. Características. Composición química (aminoácidos). Reacción enlace peptídico.

8. Ácidos nucleicos.

Nucleótidos, Ácidos Nucleicos, ATP. Características. Estructura. Reacción formación ADN, ARN, ATP.

La nueva estructuración se realiza en base a que se estudian en el programa los compuestos de acuerdo al grupo funcional presente, y a la presencia en ellos fundamentalmente del simple enlace, del doble enlace carbonílico o del anillo aromático, lo que permite vincular la estructura de dichos compuestos con sus propiedades físicas y comportamiento químico.

Esta vinculación resultaba difícil con la estructura del programa anterior en la que se estudian los compuestos agrupados por su composición elemental o como biomoléculas sin relación estructural entre sí, lo que no propiciaba el razonamiento lógico y científico, sino la memorización de contenidos.

La nueva propuesta permite vincular algunas de las macromoléculas orgánicas importantes con los compuestos orgánicos simples que se estudian y que poseen propiedades y comportamiento químico similar.(FIESER LOUIS F 1968)

La propuesta de variaciones de contenidos temáticos para el programa de química orgánica de la UCI, es la siguiente:

Contenido y descripción de los temas

Tema 1 Hibridación: En este tema no se proponen variaciones de contenidos.

Tema 2. Hidrocarburos, Se propone la división en dos subepígrafes, dada las diferencias estructurales, diferencias en propiedades y comportamiento químico

de los mismos, incluyendo en el tema el estudio de los Hidrocarburos aromáticos, que se encontraba en el Tema 3.

- Hidrocarburos alifáticos: Alcanos, Alquenos, Alquinos. Nomenclatura. Isomería. Propiedades físicas y Reacciones más importantes. Aplicaciones.
- Hidrocarburos aromáticos: Benceno. Estructura, nomenclatura. Propiedades Físicas y Químicas. Incluir (Derivados del benceno de interés práctico. Hidrocarburos polinucleares).

Tema 3. Compuestos oxigenados con simple y dobles enlaces. Se propone reordenar los contenidos dada las diferencias estructurales, y diferencias en propiedades y comportamiento químico de los mismos, de la forma siguiente:

- Compuestos oxigenados con simple enlace: Alcoholes y Éteres: Estructura. Nomenclatura. Propiedades Físicas y Químicas. Aplicaciones
- Compuestos oxigenados con dobles enlaces: Aldehídos y Cetonas: Estructura Nomenclatura. Propiedades Físicas y Químicas. Aplicaciones.

Tema 4. Ácidos carboxílicos y sus derivados: Se propone reordenar contenidos incorporando en el tema a los Lípidos que aparecían anteriormente en el Tema 6 junto a los Carbohidratos, ya que ellos están constituidos fundamentalmente por ésteres y a las Amidas las que aparecían anteriormente en el Tema 5 junto a las Aminas, y constituyen también derivados de los ácidos carboxílicos junto a los ésteres. La propuesta es la siguiente:

- Ácidos Carboxílicos: Estructura. Nomenclatura. Propiedades Físicas y Químicas: Obtención de Esteres. Aplicaciones (Ejemplos de lípidos y jabones). Obtención de Amidas. (aplicaciones).

Tema 5. Compuestos orgánicos nitrogenados con simple enlace y aromáticos. Aminas. Aminas heterocíclicas. (No se tratarán las Amidas en este tema ya que ellas están consideradas como derivados de ácidos, las que se incorporaron al Tema 4). La propuesta es la siguiente:

Nomenclatura y Clasificación. Propiedades físicas y químicas. Importancia y utilización (Se propone profundizar en la importancia de las aminas presentes en los Alcaloides y Drogas y en las aminas heterocíclicas púricas y pirimidínicas presentes en los ácidos nucleicos y el ATP).

Tema 6. Aminoácidos, Péptidos y Proteínas (Se propone adelantar este tema que aparecía como Tema 7, y colocarlo a continuación de los temas 4 y 5 relativos a los ácidos carboxílicos y sus derivados y al tema de aminas, que se

han impartido con anterioridad, dado que dichos compuestos son los precursores formales de los aminoácidos, péptidos y proteínas).

- Aminoácidos. Características. Estructura.
- Péptidos. Importancia biológica. Enlace peptídico. Composición química.
- Proteínas. Importancia biológica. Niveles estructurales de las proteínas.

Tema 7. Carbohidratos (No se tratarán los Lípidos en este tema, los que se incorporaron al Tema 4, ya que la mayor parte de ellos son considerados como Esteres, derivados de ácidos)

- Características. Clasificación. Estructura. Importancia biológica

Tema 8. Ácidos Nucleicos y compuestos relacionados (No se proponen cambios)

- El ATP. Estructura. Importancia biológica.
- Nucleósidos y Nucleótidos. Estructura del ADN y del ARN. Importancia biológica.
- **Delimitación de los contenidos medioambientales relacionados con el diseño curricular de la asignatura.**

(GARCÍA 2005) considera que "La educación ambiental resulta clave para comprender las relaciones existentes entre los sistemas naturales y sociales, así como para conseguir una percepción más clara de la importancia de los factores socioculturales en la génesis de los problemas ambientales. En esta línea, debe impulsar la adquisición de la conciencia, los valores y los comportamientos que favorezcan la participación efectiva de la población en el proceso de toma de decisiones.

La educación ambiental así entendida puede y debe ser un factor estratégico que incida en el modelo de desarrollo establecido para reorientarlo hacia la sostenibilidad y la equidad"(DELGADO PÉREZ 2005).

La educación ambiental, por tanto constituye una herramienta que persigue mejorar las relaciones del hombre con su medio, a través del conocimiento, la sensibilización, la promoción de estilos de vida y comportamientos favorables al entorno, es decir, "una educación en la que se incluyen tanto la adquisición de conocimientos y destrezas como una formación social y ética que está referida al entorno natural o construido y que tiene como finalidad la sensibilización para lograr que los seres humanos asumamos la responsabilidad que nos corresponde"(NÚÑEZ JOVER 2005).

Sobre la base anterior y a partir de la nueva propuesta de objetivos elaborada, se determinó la profundización en los siguientes contenidos medio ambientales en los temas correspondientes. Esta constituye una propuesta preliminar que puede ser enriquecida con posterioridad:

Tema 1. Hibridación. No se proponen variaciones

Tema 2. Hidrocarburos

Profundizar en:

- *El petróleo, composición, utilidad e incidencia de derrames de petróleo en las aguas. Mareas negras.*
- *Contaminantes atmosféricos: El smog fotoquímico.*
- *Parafinas cloradas de cadena corta y su incidencia en el agujero de la capa de ozono.*
- *Compuestos clorados como pesticidas en la contaminación de los suelos*
- *Nocividad del benceno, de compuestos aromáticos de sistemas condensados (benzo[a]pireno) y de otros hidrocarburos aromáticos (bifenilos policlorados (PCB) y dioxinas (TCDD) en la salud.*

Tema 3. Compuestos oxigenados con simple y dobles enlaces

Profundizar en:

- *El etanol y el metanol. Alcoholismo*
- *El etanol como biocombustible. Ventajas y desventajas*
- *Sustancias tóxicas utilizadas en la guerra química su acción fisiológica.: Cloroacetofenona, Fosgeno, Difosgeno.*
- *Pesticidas de origen natural y el cáncer.*

Tema 4. Ácidos carboxílicos y sus derivados

Profundizar en:

- *Ácidos y sus derivados en la producción de plásticos de poliéster biodegradables.*
- *Los ácidos grasos y la salud humana.*

Tema 5. Compuestos orgánicos nitrogenados con simple enlace y aromáticos. Aminas. Aminas heterocíclicas.

Profundizar en:

- *Alcaloides y Drogas de abuso*
- *Aminas heterocíclicas constituyentes de los ácidos nucleicos.*

Tema 6. Aminoácidos, Péptidos y Proteínas.

Profundizar en

Inmunoquímica. Las vacunas. Los Virus y las enfermedades, su incidencia en la salud del hombre. El VIH-SIDA.

Tema 7. Carbohidratos.

Profundizar en:

- *Sacarosa, edulcorantes sintéticos y el cáncer.*

Tema 8. Ácidos Nucleicos y compuestos relacionados.

Profundizar en:

- Estructura del ARN y del ADN

- Enfermedades provocadas por variaciones en la estructura de los ácidos nucleicos: mutaciones del ADN. El cáncer.

- Propuesta metodológica para la incorporación de los contenidos medioambientales en la asignatura.

Para la profundización en temáticas de interés medioambiental, se proponen que los temas que aparecen en el epígrafe anterior, sean desarrollados fundamentalmente en clases prácticas y seminarios evaluativos, motivando al estudiante a realizar búsquedas de información del tema que corresponda a la clase posterior a la impartición de los contenidos en las conferencias, propiciando el trabajo grupal e independiente al asumir la responsabilidad de estar preparado para la exposición o debate que se realizará en dichas clases con el uso de las TIC.

Se propone que las clases prácticas se inicien con un material audiovisual propuesto por el profesor que constituirá el objeto de debate, el que se desarrollará sobre la base de una serie de preguntas o aspectos indispensables para las mismas. Los estudiantes deben de haber revisado materiales relacionadas con la temática principal y estar preparados para su participación. Esta actividad docente se propone sea evaluativa.

Los seminarios, a diferencia de las clases prácticas tendrán un mayor grado de participación estudiantil ya que a partir del tema propuesto por el profesor, los estudiantes buscarán información sobre el mismo con ayuda de las TIC, y posteriormente desarrollarán la actividad grupal en la que realizarán exposiciones por parte de los integrantes de cada grupo y el análisis en debate colectivo sobre dicho tema. Esta actividad se propone también sea evaluativa.

El uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la actualidad han contribuido a impulsar más los métodos y medios didácticos con la disposición de los recursos informativos disponibles de la manera más

agradable, instructiva e interactiva, que favorecen la integración de los conocimientos en el proceso educativo y de enseñanza aprendizaje y permiten procesos de innovación docente (CUBERO ALLENDE 2000).

Las TIC como plantean muchos autores no solo jugarán un papel instrumental en esta propuesta, sino que aportan en la construcción de un pensamiento desarrollador en los estudiantes, siempre y cuando los contenidos que reflejen los medios tecnológicos, estén elaborados bajo principios éticos y científicos que permitan madurar gradualmente la conducta de los estudiantes.(HERNÁNDEZ DÍAZ 2002)

Es por ello que en la propuesta metodológica que nos ocupa, se pensó en la elaboración de una multimedia que pudiese ser utilizada como herramienta para la instrumentación de la educación ambiental en el programa de Química Orgánica de la UCI.

La Multimedia como medio didáctico constituye una poderosa herramienta interactiva que permite integrar tanto los contenidos de la asignatura de Química Orgánica con los aspectos medio ambientales seleccionados de forma planificada y organizada a través de una serie de contenidos como son: Módulos con las diferentes actividades contenidas en cada tema; lecturas obligatorias relacionadas con las diferentes temáticas medioambientales en la que los estudiantes deben de profundizar; videos educativos, power point y preguntas relacionadas con éstos, las que pueden constituir una guía para desarrollar los seminarios; glosario de términos medioambientales para el conocimiento del significado de algunos de los términos muy utilizados en trabajos de este tipo; y lecturas adicionales, que contiene bibliografía relativa a artículos científicos de interés relacionados con las diferentes temáticas a tratar.

Esta multimedia puede ser utilizada como recurso didáctico tanto para las clases prácticas como para algunos de los seminarios que se realicen a lo largo del curso.

Lo novedoso de esta investigación consiste en el establecimiento de una metodología para la incorporación de la educación ambiental en el programa de la asignatura Química Orgánica que conlleve a la reorganización de los contenidos en el programa impartido hasta el momento en la UCI, para lograr la incorporación funcional de nuevos aspectos medio ambientales. Este proceder permitirá que los estudiantes adquieran conocimientos sobre la influencia que

ejercen los compuestos orgánicos en el medio biológico y su entorno, así como permitió elaborar una herramienta para dichos propósitos, una multimedia que proporcione a los estudiantes los elementos básicos que sobre estos aspectos se relacionan con las temáticas que se estudian en la asignatura.

De esta forma se logra una actitud más activa hacia el aprendizaje de los contenidos conceptuales y se incorpora al conocimiento estudiantil la forma en que se pueden disminuir los efectos que los compuestos orgánicos que provocan en la salud del hombre y el medio ambiente, logrando así un perfeccionamiento del proceso enseñanza – aprendizaje, lo que incidirá en una mayor calidad de la educación que se brinda, y contribuirá a la formación general e integral de los estudiantes.

Conclusiones

Se elaboró una propuesta metodológica para la incorporación de la educación ambiental en el programa de la asignatura Química Orgánica en la UCI que conllevó:

- La formulación de nuevos objetivos, más generales, que integran tanto los objetivos instructivos como los educativos, así como la reorganización de temas y contenidos propuestos para el nuevo programa, permite mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje al relacionar la estructura de los compuestos orgánicos estudiados con el grupo funcional presente en los mismos y con sus propiedades físicas y comportamiento químico, propiciando para este análisis un razonamiento lógico y no memorístico.
- Profundizar en el conocimiento mediante la inclusión de aspectos medioambientales, lo que permite lograr la incorporación funcional de los mismos en el programa de la asignatura y contribuir a una educación en la que se incluyen tanto la adquisición de conocimientos y destrezas como una formación social y ética referida al entorno natural o construido y que tiene como finalidad elevar la calidad del egresado mediante la sensibilización y concientización de los estudiantes para lograr que éstos en un futuro puedan asumir la responsabilidad que les corresponde.
- Elaborar una multimedia como medio didáctico, la que constituye una poderosa herramienta interactiva que permite integrar los contenidos de la asignatura de Química Orgánica con los aspectos medio ambientales

seleccionados de forma planificada y organizada, permitiendo la utilización de medios de enseñanza de reciente generación.

- Proponer nuevas formas para el desarrollo de Clases prácticas y Seminarios propiciando un mayor empleo de las TIC para la búsqueda de información, aumentando el trabajo independiente de los estudiantes y desarrollando el trabajo grupal, lo que permite incrementar las actividades docentes utilizando medios didácticos de acuerdo al perfil de la especialidad que se estudia.

Recomendaciones

- Hacer efectiva la nueva metodología propuesta aplicando la misma en el proceso de enseñanza-aprendizaje y medir la efectividad de su aplicación en los grupos de estudiantes seleccionados.

Bibliografía Referenciada.

1. BAIR, C., Ed. *Environmental chemistry*. W H Freeman and Co LTD New York, 1995.
2. BLOUNT, E. *Convenio de estocolmo sobre los contaminantes orgánicos persistentes*, 1997. 6.
3. CITMA. *Anexo único. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente*, 2007. 60.
4. COLECTIVO DE AUTORES, C. *Didáctica Universitaria*. La Habana, Félix Varela, 1995. 145 p.
5. ---. *La educación de valores en el contexto universitario*. La Habana, 2001. 143 p.
6. CUBERO ALLENDE, J. *Psicopedagogía de los medios de enseñanza*. La Habana, UNIAAL. Universidad de la Habana-Cuba 2000. p.
7. DELGADO PÉREZ, G. D. L. C. *Estrategia y propuesta metodológica para la aplicación del proyecto Mapa verde haciendo uso del video y la computación*. La Habana, Universidad de la Habana, 2005. 78. p.
8. FIESER LOUIS F, F. M. *Química orgánica fundamental*. Edición Revolucionaria. La Habana, Instituto del Libro, 1968. 373 p.
9. GARCÍA, A. A. *La educación ambiental hacia el desarrollo sostenible*, 2005.
10. HERNÁNDEZ DÍAZ, A. *Una visión contemporánea del proceso de enseñanza aprendizaje*. CEPES, U. La Habana, 2002.
11. HERNANDO, J. A. A. La contribución de la comunicación pública al desarrollo social de la conciencia medioambiental *Ecosistemas* .*Revista Científica y Técnica de ecología y Medio Ambiente*, 2004, XIII: 8.
12. NÚÑEZ JOVER, J. *Ciencia y Bienestar humano: del Programa Ilustrado al Programa Social.: Conferencia por el XV Aniversario del CESBH de la UH*. Universidad de la Habana, 2005.
13. QUESADA, R. A. D. *Ley No. 81 del Medio Ambiente. Gaceta oficial de la República de Cuba.*, 1997. Página 4
14. SAMPIERI, F. C. C., BAPTISTA LUCIO P. *Metodología de la Investigación*. 2da edición. México, McGraw-Hill, 1998. p.

15. SANZ CABRERA, T. R. P., MARÍA EMILIA. *Tendencias pedagógicas en la realidad educativa actual*. La Habana, 2000. p.
16. VAN LOON, G. *"Environmental Chemistry: a global perspectiva"*. Oxford, 2000. p.

Bibliografía Consultada

1. Alcántara Juan Carlos, Castro J, Arturo: Breve Historia de la Educación Ambiental. 1997. <http://www.laneta.apc.org/urbania/urbani5.htm>
2. Autores. CEPES Cd. Los métodos participativos. ¿Una nueva concepción de la enseñanza? La Habana: Félix Varela 1998.
3. Bair.C, ed. Environmental chemistry. W H Freeman and Co LTD ed. New York 1995.
4. Bedoy, Víctor. La historia de la Educación Ambiental: reflexiones pedagógicas. 2002. <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/13/13Bedoy.html>
5. Bifani, Paolo: Desarrollo Sostenible: hacia un nuevo enfoque educativo. Conferencia inaugural del II Congreso Andaluz de Educación Ambiental. Publicado por junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente Consejería de Educación y Ciencia, en el CD-ROM de EDUCAM. I.S.B.N: 84-89650-59-4
6. Blount, E. Convenio de Estocolmo sobre los contaminantes orgánicos persistentes, 1997. 6.
7. Bueno HS. Contaminación e Ingeniería Ambiental. España: FICYT 1997.
8. Calvo, Susana; Corraliza, José Antonio: Educación Ambiental. Conceptos y propuestas. CLS, España, 1994.
9. Carta de Belgrado. Seminario Internacional de Educación Ambiental. Belgrado, 1975. <http://www.jmarcano.com/educa/docs/belgrado.html>
10. Castellanos S. B. (1997). *Curso intensivo de investigación científica*. Folleto, Instituto Pedagógico Latinoamericano, la Habana Cuba
11. Cabildo P LC, Sanz D. Temas monográficos de química ambiental. *Compuestos orgánicos nocivos Lluvia ácida El smog El efecto invernadero Agujero en la capa de Ozono*. Madrid: UNED 1995:87.
12. Camacho Barreiro, Aurora; Ariosa Roche, Liliana: Diccionario de términos ambientales. Centro Félix Varela, La Habana, 2000.
13. CITMA. Anexo único. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2007. 60.
14. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Río de Janeiro, junio de 1992. Agenda 21. <http://www.erres.org.uy/a21cap00.htm>
15. Corraliza Rodríguez, José Antonio: La cuestión ambiental y el comportamiento humano. II Congreso Andaluz de Educación Ambiental. Simposio "Estrategias educativas para el cambio de actitudes y comportamientos ambientales". Publicado por la junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Consejería de Educación y Ciencia, en el CD- ROM de EDUCAM. I.S.B.N: 84-89650-59-4.
16. Colectivo de Autores, C. *Didáctica Universitaria*. La Habana, Félix Varela, 1995. 145 p.
17. Cubero Allende, J. Psicopedagogía de los medios de enseñanza. La Habana, UNIAAL. Universidad de la Habana - Cuba

18. Declaración de Salónica. Conferencia Internacional Medio ambiente y Sociedad: Educación para la Sensibilización y para la Sostenibilidad. 1997. <http://www.jmarcano.com/educa/docs/salonica.html>
19. Declaración de la Conferencia Intergubernamental de Tbilisi sobre Educación Ambiental. Tbilisi, 1977. <http://www.jmarcano.com/educa/docs/tbilisi.html>
20. Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Estocolmo, 1972. <http://www.erres.org.uy/di0672.htm>
21. Declaración de Salónica. Conferencia Internacional Medio ambiente y Sociedad: Educación para la Sensibilización y para la Sostenibilidad. 1997. <http://www.jmarcano.com/educa/docs/salonica.html>
22. Delgado Pérez, G. D. L. C. Estrategia y propuesta metodológica para la aplicación del proyecto Mapa verde haciendo uso del video y la computación. La Habana, Universidad de la Habana, 2005. 78. p.
23. Espinosa Guerra, Luis Enrique. Una visión crítica sobre el desarrollo sostenible. Universidad de Salamanca. <http://www.losverdesforodeizquierdas.org/archivos/sobre%20desarrollo%20sostenible.pdf>
24. Fieser Louis F FM. Química orgánica fundamental. Edición Revolucionaria ed. La Habana: Instituto del Libro 1968.
25. G-Zy. R. química e internet. algunas direcciones de páginas web de interés para los químicos. Revista Iberoamericana de Polímeros. Abril de 2003; Volumen 4(2):1-22.
26. García, A. A. La educación ambiental hacia el desarrollo sostenible, 2005
27. Hernández Díaz A. Una visión contemporánea del proceso de enseñanza aprendizaje. In: CEPES U, ed. La Habana 2002.
28. Hernández Díaz, A. Una visión contemporánea del proceso de enseñanza aprendizaje. CEPES, U. La Habana, 2002.
29. Hernando, J. A. A. La contribución de la comunicación pública al desarrollo social de la conciencia medioambiental *Ecosistemas .Revista Científica y Técnica de ecología y medio ambiente,2004,XIII:8*
30. Jaula, Jose Alberto: "Algunos problemas sociales de la protección del medio ambiente frente al desarrollo sostenible". Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca". Junio, 2002.
31. Jaula, Jose Alberto: "Sobre el reto de la universidad ante la protección del medio ambiente y el desarrollo sustentable". Guayana Sustentable 4. Educación, Productividad y Vida. Editado por Universidad católica, Caracas, 2003.
32. La educación de valores en el contexto universitario. La Habana, 2001. p 143 .
33. Left, Enrique: UNEP and Enviromental Education. Conference in the Forum 1: Educating for a Sustainable Future: Interational Consensus as an Impetus for Action, in the "Enviroment and Society: Education and Public Awareness for Sustainability" Proceedings of the Thessaloniki International Conference organised by UNESCO and the Goverment of Greece (8-12 December 1997) Edited by M. Scoullous, Athens, 1998.
34. Libro Blanco de la Educación Ambiental en España. 1999. <http://www.mma.es/educ/ceneam/pdf/blanco.pdf>

35. Marcano, Jose E. Introducción a la Educación Ambiental.
http://ofdp_rd.tripod.com/ambiente/historia.html.
36. Martínez, Jose Félix. Fundamentos de la Educación Ambiental. 2001.
<http://www.jmarcano.com/educa/curso/fund2.html>
37. Morin, Edgar: Los 7 saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO. 1999.
<http://www.bibliotecasvirtuales.com/biblioteca/Articulos/Los7saberes/index.asp>
38. Muñoz, Marta Rosa. Educación Popular Ambiental para un Desarrollo Sostenible. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias. Universidad de la Habana. 2003.
39. Muñoz, Marta Rosa. Educación Popular Ambiental para un Desarrollo Rural Sostenible. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias. Universidad de la Habana. 2003
40. North American Association for Environmental Education. Environmental Education Materials: Guidelines for Excellence workbook. Bridging Theory & Practice. 2000. <http://www.naaee.org/npeee/workbook.pdf>.
41. Núñez Jover, J. Ciencia y Bienestar humano: del Programa Ilustrado al Programa Social.: Conferencia por el XV Aniversario del CESBH de la UH. Universidad de la Habana, 2005.
42. Quesada, R. A. D. Ley No. 81 del Medio Ambiente. Gaceta oficial de la República de Cuba., 1997. Página 47
43. Ruz FC. Discurso del presidente Fidel Castro Ruz en la cumbre de río Conferencia de Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo; 1992 julio Brasil: Naciones Unidas; 1992.p.1
44. Sampieri RH, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación. 2da ed. México: McGraw-Hill 1998.
45. Sanz Cabrera TRP, María Emilia. Tendencias pedagógicas en la realidad educativa actual. La Habana 2000.
46. Valdés, Orestes: ¿Cómo la educación ambiental contribuye a proteger el medio ambiente?: Concepción, estrategias, resultados y proyecciones en Cuba. Ministerio de Educación. 2001.
<http://www.mec.es/cide/rieme/documentos/varios/valdes2001cl.pdf>.
47. Van Loon, G. "Environmental Chemistry: a global perspectiva". Oxford, 2000. p
48. Otras fuentes: Disponibles en: <http://tesis.uci.cu/>
[http://.uci.cu/facultad 6 /biología molecular/programas/](http://.uci.cu/facultad%206%20biolog%C3%ADa%20molecular/programas/)
<http://.uci.cu/servidor/bioinformatica/>
[http://www.uci.com/artículos/Diseños Investigación/](http://www.uci.com/art%C3%ADculos/Dise%C3%ADos%20Investigaci%C3%B3n/)
<http://www.monografias.com/documen>
[http://www.revistafuturos.info/futuros 12/hist ea.htm](http://www.revistafuturos.info/futuros_12/hist_ea.htm)
<http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v20n1/ems09106.pdf>
<http://www.odiseo.com.mx/node/17>
<http://dewey.uab.es/pmarques/siyedu.htm>
[http://www.uninorte.edu.co/congresog10/conf/06 La Intergracion de las TIC en las Instituciones.pdf](http://www.uninorte.edu.co/congresog10/conf/06_La%20Intergracion%20de%20las%20TIC%20en%20las%20Instituciones.pdf) 17 de abril 2008
<http://sergiogomez.wordpress.com/2007/11/27/multimedia-en-el-proceso-de-ensenanza>. [En Línea]. Consultado, 7 de mayo 2008

Lic. Alinoet Suárez Jorge, en Educación especialidad Química.
La Habana .Cuba

Profesión Profesora, graduada desde 1994, realizo maestría en Química en la Universidad de la Habana (2008).
Actualmente Especialista General de la Dirección de Información
Universidad de las Ciencias Informáticas.