

Una didáctica de la Química para el desarrollo sostenible

A didactics of Chemistry for sustainable development

Dr. C. Miguel Enrique Charbonet Martell . Profesor Titular. Universidad de Artemisa.

Correo electrónico: charbonet@uart.edu.cu

Recibido: octubre 2016

Aprobado: abril 2016

RESUMEN.

A partir de los resultados del proyecto Perfeccionamiento de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en el Sistema Nacional de Educación. Proyecto asociado al Programa Nacional: Problemas actuales del Sistema Educativo Cubano. Perspectivas de desarrollo. Se realizó un estudio profundo de los documentos normativos del Ministerio de Educación Superior que justifican la elaboración de los planes de estudio D y el modelo de profesional y demás documentos de la carrera Ingeniero Agrónomo se fundamenta la necesidad de desarrollar acciones dirigidas por el maestro para la enseñanza-aprendizaje de la Química Inorgánica y Analítica para el desarrollo sostenible. Se presentan los presupuestos teóricos filosóficos, epistemológicos, psicológicos y metodológicos de la educación desde la instrucción en las clases de las distintas asignaturas derivadas de las asignaturas del plan de estudio. Se presentan además propuestas de situaciones de aprendizaje desde la asignatura Química Inorgánica y Analítica como muestra de referencia y los resultados de la valoración de la aplicación de la propuesta.

Palabras clave: desarrollo sostenible, educación, enseñanza de la química.

ABSTRACT.

Based on the results of the Improvement of Environmental Education for Sustainable Development project in the National Education System. Project associated to the National Program: Current problems of the Cuban Educational System. Development Perspectives. An in-depth study of the normative documents of the Ministry of Higher Education justifying the preparation of curricula D and the professional model and other documents of the Agronomist career is based on the need to develop teacher-directed actions for the Teaching-learning of Inorganic and Analytical Chemistry for sustainable development. The theoretical, philosophical, epistemological, psychological and methodological assumptions of education are presented from the instruction in the classes of the different subjects derived from the subjects of the curriculum. We also present proposals for learning situations from the Inorganic and Analytical Chemistry subject as a reference sample and the results of the evaluation of the application of the proposal.

Key words: sustainable development, education, teaching of chemistry.

Introducción

El siglo XXI ha impuesto un desafío importante a la enseñanza de la química; el crecimiento acelerado del conocimiento y el desarrollo de las nuevas tecnologías y las ciencias, a la par, un acuciante incremento de los problemas a escala planetaria siendo un reto para cada individuo poder ser un aprendiz activo y autorregulado, capaz de aprender durante toda la vida. Y sin dudas se constituyen también en un gran reto preparar a los recursos humanos ante los conflictos éticos que provocan el uso de los resultados científicos, la satisfacción de las necesidades y la disponibilidad de recursos.

Pero hay otro problema; los datos expresan que la población mundial se multiplica reduciendo el tiempo en que se duplica la masa poblacional que habita el planeta. Dieciséis siglos fueron necesarios para que 500 millones de terrícolas vivieran en el tercer planeta del sistema solar. Para mediados del siglo XIX la población estimada del planeta eran mil millones, es decir, bastaron dos siglos y medio para reproducir lo que anteriormente requirió dieciséis siglos. Para duplicarse nuevamente, la población mundial necesitó de solo un siglo. Hoy la población mundial supera los 7 000 millones de personas y muestra un ritmo de crecimiento, que lleva a su multiplicación por dos, cada 35 años.

A lo anterior habría que agregar que el panorama de la educación no es muy alentador. Existen en el mundo de las nanotecnologías y la conquista del cosmos más de 700 millones de analfabetos, el 10 % de la población mundial.

Pero alarma conocer que el conocimiento también se duplica aceleradamente. En 1980 el desarrollo de las ciencias lograba duplicar el conocimiento cada poco más de diez años, hoy, cada cinco años, se dispone del doble de los conocimientos. Pero ya para dentro de cinco años en 80 días se duplicarán los conocimientos en química, informática e ingeniería genética, por solo citar algunas ciencias. Por lo tanto un estudiante que matricule una carrera universitaria en el año 2016, al graduarse lo hará sin muchos de los conocimientos que necesitará para su desempeño laboral y algunos de los que adquirió ya serán obsoletos.

Por ello las universidades deben preparar a los estudiantes para movilizar los recursos de que dispone para abordar integralmente cualquier problema. Es decir, debe asumir una responsabilidad social en que la vía es la de la integración y la innovación.

La innovación supone el fortalecimiento de los procesos de investigación para producir conocimientos y atender a las demandas sociales; pero se requiere de un sector productivo con vocación innovadora y capacidad para recepcionar los conocimientos.

Para la enseñanza de la química es fundamental desplegar acciones de enseñanza-aprendizaje que permitan generar reflexiones críticas para lograr, desde el contenido de la clase la transformación positiva en la personalidad de los estudiantes con visión crítica, optimista y creadora.

No obstante ser este tema un asunto de gran actualidad, los docentes desaprovechándose las potencialidades educativas del contenido. Por consiguiente resulta ser un reto para la enseñanza de la química Inorgánica y analítica en la carrera de Ingeniero agrónomo diseñar un proceso de enseñanza-aprendizaje que eduque para el desarrollo sostenible.

Por lo que el *Objetivo* que se presenta con este artículo es el de proponer algunas ideas en torno al diseño de situaciones de aprendizaje para la enseñanza-aprendizaje de la química Inorgánica y analítica para el desarrollo sostenible en la carrera de Ingeniero agrónomo.

Desarrollo

La Universidad es la institución social que está encargada de formar a los profesionales, además de cumplir la responsabilidad de garantizar la formación de conocimientos y habilidades. Para ello debe lograrse en la comunidad de universitarios adecuadas motivaciones, actitudes y valores en función de lograr una efectiva atención a la solución de los muy diversos y complejos problemas del medio ambiente.

La educación ambiental para el desarrollo sostenible en la enseñanza de la química, en el ámbito de las universidades, se constituye en una parte, por demás muy importante, del programa educativo. Debe tener en cuenta tres direcciones:

- la dirección axiológica: toma de conciencia sobre los problemas del medio ambiente global del egresado universitario.
- la dirección gnoseológica: identificación de la relación que guardan estos problemas con el campo de desempeño de su práctica profesional.
- la dirección instrumental: el desarrollo de habilidades en el uso de los métodos, propios de su profesión, para poder detectar, prevenir y/o corregir los problemas ambientales.

En las carreras universitarias desde la enseñanza de la química, se debe garantizar una formación académica que lleve a la adquisición de conocimientos, habilidades y valores que permitan el uso racional de los recursos naturales y a su vez transformar responsablemente el medio.

Desde el último cuarto del siglo XX, en diferentes encuentros internacionales se debatieron propuestas y se hicieron recomendaciones a las instituciones de educación superior, relacionadas con las medidas a adoptar con la finalidad de poder contemplar las cuestiones referidas al medio ambiente en su funcionamiento. Estas recomendaciones estuvieron dirigidas, en alguna medida, a la formación profesional y a la investigación. Se tardó hasta finales del siglo considerar que la introducción de la Educación ambiental y la sostenibilidad en la universidad debían implicar modificaciones también estructurales y de funcionamiento.

Pero sin dudas el profesor ejerce influencias educativas de carácter profesional y estas inciden en sus alumnos, el colectivo y la familia. Influencias intencionales, planificadas y reguladas por un criterio metodológico y epistemológico en el que se expresa el carácter histórico y clasista de la educación.

Las funciones del profesor que garantizan el cumplimiento de su rol de educador profesional son: función docente metodológica; función investigativa y función orientadora.

El desempeño profesional comprende el comportamiento o conducta real de los profesores, tanto en el orden profesional y técnico, como en las relaciones interpersonales que se crean en todo el ámbito de su desempeño y comprende las habilidades profesionales que se desarrollan y la motivación, así como sus valores humanos y éticos.

El desempeño profesional pedagógico para la educación ambiental es, *“la actuación real del profesor que expresa la interrelación dialéctica entre componentes de carácter político-ideológico, pedagógico y axiológico que contribuyen a la organización, la orientación, la ejecución, el control y la evaluación para la incorporación de la dimensión ambiental a la dirección del proceso docente-educativo, con el fin de lograr una educación ambiental para alcanzar el desarrollo sostenible que se aspira, en la medida en que realice una práctica educativa que garantice nuevos conocimientos, valores y modos de actuación, que posibiliten las relaciones armónicas del hombre en su medio ambiente”* (1).

Los valores morales ambientales que deben desarrollarse desde las clases por el profesor de química son: solidaridad, responsabilidad y amor a la naturaleza y a la obra creada por

el hombre. Estos deben corresponderse con una actitud de respeto a la naturaleza, que nos enseñe a convivir con ella y producir sobre bases sustentables.

Solidaridad "(...) es comprometerse en idea y acción con el bienestar de los otros: en la familia, la escuela, los colectivos laborales y hacia otros países. Es estar siempre atento a toda la masa humano que le rodea" (2). Entender la solidaridad como una comunidad integrada por los humanos y su medio, es replantearse la visión de la naturaleza con un compromiso universal.

Responsabilidad "(...) es el cumplimiento del compromiso contraído ante sí mismo, la familia, el colectivo y la sociedad" (3). Las actuales generaciones asumen un compromiso de responsabilidad con las futuras generaciones.

Amor a la naturaleza y a la obra creada por el hombre es apreciar lo bello en todo cuanto nos rodea: en los semejantes, los animales, las plantas, la obra creadora y la belleza natural. Que permita que prevalezca lo bueno sobre lo malo, permita apreciar la riqueza de la obra humana creada y la belleza de la obra de la naturaleza, fuente de la primera. Que se concrete en modos de actuación.

Para ello el profesor de química debe comprender la problemática ambiental, activar los procesos de formación de sus alumnos en correspondencia con los valores morales medioambientales. Debe involucrar a sus alumnos en el proceso de construcción del saber ambiental, de interiorización y formación de saberes significativos para la toma de decisiones responsables. Debe también, generar aptitudes y actitudes valorativas para desarrollar el proceso docente-educativo en lo formativo y en lo instructivo con enfoque ambiental. Debe seleccionar los contenidos, que desde su disciplina, permitan contribuir a la comprensión de los problemas de enseñanza y aprendizaje con enfoque ambiental para el desarrollo sostenible, movilizándolo el conocimiento y los contenidos éticos de lo ambiental.

Debe caracterizar al profesor, su flexibilidad al trabajo interdisciplinar desde lo epistemológico; es decir, desde los contenidos de las asignaturas del departamento, con enfoque multidisciplinar entre las ciencias y desde lo axiológico, o sea, la formación de los valores ambientales comunes mediante la actividad, el vínculo de la teoría con la práctica, desarrollar la conciencia crítica hacia los problemas del medio ambiente y sus causas con sólidos compromisos éticos y responsables por un mundo mejor posible.

Los componentes del desempeño profesional pedagógico para la educación ambiental de los profesores de química son:

- Claridad de la exposición de la problemática ambiental.
- Variedad de actividades de aprendizaje combinando contenidos de varias ciencias y la realización de actividades de laboratorio
- Importancia a la búsqueda y aprendizaje de soluciones alternativas a la problemática ambiental de la presencia de sustancias químicas en el medio ambiente.
- Desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo en sus alumnos.
- Incorpora en su práctica educativa las innovaciones en el campo educativo para atender los problemas inherentes a la educación ambiental, de manera creadora en la enseñanza de la Química.

- Abordar la relación estructura-propiedad-aplicación-relación con el medio ambiente en el estudio de las sustancias

Para abordar una propuesta didáctica para la enseñanza de la química se requiere realizar algunas precisiones de una teoría del desarrollo sostenible. Incuestionablemente, los actuales patrones de desarrollo y consumo se perciben ante el conocimiento científico contemporáneo, como absolutamente insostenibles en términos ecológicos y no pueden por tanto servir de referencia futura a los que pretendan desarrollarse.

El desarrollo sostenible supone garantizar la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer la existencia de las futuras generaciones. Por lo tanto supone lograr articular eficiencia económica y herencia cultural. En otras palabras, la sostenibilidad es armonizar desarrollo y crecimiento, con visión ambiental, en la economía, la sociedad, la naturaleza, la cultura y la tecnología.

Al desarrollo sostenible “le son inherentes: la posible única opción viable para salvaguardar a la Humanidad, la adopción de una nueva ética humana para con la naturaleza, un motivo de solidaridad intergeneracional, una teoría humanista y progresista, el sentido de responsabilidad por salvar las condiciones que sustentan la vida en el planeta, un móvil para la paz y la estabilidad mundial, una alternativa sensata a los modelos existentes de desarrollo y la globalización de la solidaridad ambiental” (4).

Pero no son pocos los obstáculos que se han presentado en el intento de hacer viable tal estilo de desarrollo. Los criterios que operativamente se deben considerar de manejo o gestión de la sostenibilidad, deben estar basados en:

- El grado e intensidad de utilización de los recursos y servicios ambientales por debajo de la capacidad de renovación de los recursos.
- La distribución de las actividades en el territorio de acuerdo con sus potenciales.
- El grado e intensidad de emisión de desechos, inferior a la capacidad de asimilación.
- El grado de degradación de los geosistemas por debajo de su capacidad de recuperación y funcionamiento.
- La intensidad de uso menor que la capacidad de sustentación o recuperación de los sistemas biofísicos.

El desarrollo sostenible a que podemos aspirar dependerá, necesariamente, de cuanto podamos avanzar articulando el sistema sociedad-naturaleza. De acuerdo con Pulido J L. (2000), el desarrollo sostenible “es un proceso dinámico que requiere de cambios estructurales en los sistemas productivos, los estilos de consumo, las formas de gestión y las formas de comportamiento social” (5).

Hoy el desarrollo sostenible, sufre las consecuencias de un incompleto estudio y manipulada interpretación. Por ello se necesita innovar en lo metodológico y práctico. Pero sin hacer lecturas parcializadas que miran fundamentalmente en la naturaleza y soslayan la economía y la sociedad ante un fenómeno acuciante de analfabetismo ambiental.

Los resultados del proyecto *Perfeccionamiento de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en el Sistema Nacional de Educación* fundamentan las tres

dimensiones del desarrollo sostenible a saber: ecológica, político-social y económica. También clarifica las potencialidades del currículo para desplegar las acciones de los docentes en función del logro de los fines y objetivos de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible. Aspecto este en el que la Química participa.

Potencialidades de la química Inorgánica y analítica para el tratamiento de los temas del desarrollo sostenible en la carrera de Ingeniero agrónomo

En la concepción del modelo del profesional del Plan de estudios "D" de la carrera de Agronomía concreta y consolida las concepciones y experiencias acumuladas en el orden pedagógico, científico productivo, y en el orden político ideológico que han servido de bases para la elaboración de la propuesta de diseño curricular de la carrera de Agronomía para la República de Cuba.

En el modelo se presenta como problema profesional *La generación de productos agrícolas de origen animal y vegetal de forma estable, con eficiencia y calidad con la finalidad de satisfacer las necesidades de la sociedad.* Además como objeto de la profesión se presenta que son Los procesos productivos que se desarrollan en los Sistemas de producción agropecuarios para generar alimentos y materias primas para satisfacer las demandas crecientes de la Sociedad.

Se declara también como esferas de actuación las Unidades y Empresas Productivas Agropecuarios de Base, escuelas de la Educación Media y Superior. También entidades de Gestión y Transferencia de Tecnología Agraria, los Centros de Investigación y Experimentación Agrícola, Entidades de Comercialización Agropecuaria y otras entidades afines al perfil.

Señala el modelo del profesional también el cumplimiento de los objetivos educativos que se declaran permitirá que los futuros ingenieros agrónomos desarrollen entre otros los siguientes valores: responsabilidad en el ejercicio de la profesión, amor a la naturaleza y solidaridad.

En relación al plan del proceso docente que abarca el contenido fundamental de la carrera y su organización durante los años de estudios previstos. Contiene todas las disciplinas del currículo base que han sido diseñadas por la comisión nacional de carreras. Incluye además: las horas asignadas a cada disciplina; su distribución por años de estudio; trabajos de curso: los exámenes finales; y las formas de culminación de estudio. Además incluye las horas destinadas al currículo propio y optativo/electivo. Los programas de asignaturas son elaborados en la universidad.

El diseño curricular está estructurado en cinco años y consta de 16 disciplinas. Se ha concebido con un carácter sistémico, en que cada disciplina desempeña una importante función en la formación del profesional. Dentro de ellas está la disciplina Química. Esta a su vez contiene las asignaturas: Química General, Química Inorgánica y Analítica, Química Orgánica y Bioquímica

Se asume en la concreción curricular de la asignatura Química Inorgánica y Analítica los principios de la teoría curricular: Unidad dialéctica de la teoría con la práctica, la vinculación del estudio con el trabajo desde un enfoque interdisciplinario y problematizador y del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.

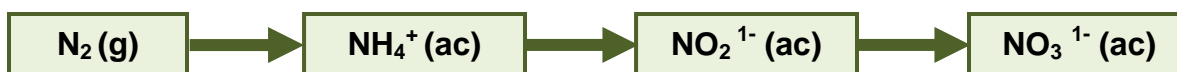
La disciplina Química debe contribuir a la formación de los valores en los estudiantes, a partir de la realización del trabajo en el colectivo de año académico como eslabón de base fundamental.

Se Proponen a continuación algunas situaciones de enseñanza-aprendizaje para las clases de Química Inorgánica y analítica

No 1.- Un agricultor necesitó media tonelada de nitrato amónico para abonar sus fincas. ¿Qué cantidad de nitrato de sodio, nitrato potásico o sulfato amónico habría necesitado para aportar una misma cantidad de nitrógeno?

No 2.- El superfosfato de cal es un buen abono que se fabrica tratando el fosfato de cal con ácido sulfúrico. Busca en la bibliografía todo lo relativo a este proceso. ¿Qué papel desempeña este ácido en el proceso?

No 3.- Las bacterias del género Nitrobáctér permiten que sea asimilado por las plantas el dinitrógeno atmosférico. Este proceso puede ser representado por la siguiente secuencia:



- Investigue dónde se encuentran las bacterias mencionadas.
- Escriba las ecuaciones correspondientes a cada proceso y clasifícalas.
- ¿Qué haría usted si las cantidades de ión amonio fueran insuficientes para el desarrollo adecuado de las plantas?
- ¿Qué condiciones debe conocer del suelo para comenzar la siembra de un determinado cultivo?
- ¿Qué relación existe entre la coloración del suelo, los nutrientes que tiene y su formación?

No 4. Ejercicio de nomenclatura química

1. En diversos materiales de la prensa se aborda insistentemente los graves problemas que afectan la salud del planeta. El exceso de dióxido de carbono en la atmósfera, la presencia de gases contaminantes como SO_3 y SO_2 , el deterioro de la capa de ozono.
 - a) formule o nombre las sustancias que se mencionan
 - b) Clasifíquelas por el tipo de partículas que las constituyen
 - c) Clasifíquelas en simples o compuestas
 - d) Realice un comentario sobre el tema

No 5. El ácido nítrico es uno de los ácidos inorgánicos más importantes siendo muy utilizado en la industria química en la fabricación de colorantes, explosivos, fármacos y fertilizantes. Se comporta como un ácido fuerte, siendo una de sus sales, el nitrato de plata, uno de los reactivos más importantes en las volumetrías de precipitación. Es además un poderoso agente oxidante tanto en disoluciones diluidas como concentradas. Conteste a las siguientes cuestiones relacionadas con dicho ácido.

Calcule el pH de las siguientes disoluciones:

a) Ácido nítrico $1,0 \cdot 10^{-8}$ M. ácido fuerte

(Dato: $k_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$)

(Tomado de Olimpiadas Nacionales de Química de España)

Para la valoración de los resultados de la aplicación de las acciones que se propone, se observaron las clases de los profesores después de desarrolladas acciones de análisis de los documentos rectores de la carrera en el departamento y otros niveles del trabajo metodológico de la carrera

Los resultado de las 24 clases observadas a los profesores según la guía elaborada, **tabla 1** permite señalar que en todos los indicadores se obtuvieron resultados positivos superiores al 50 % .Los resultados más discretos fueron en la dirección del debate en clases de los temas de la actualidad nacional e internacional, así como el tratamiento que se le da al estado del medio ambiente mundial, nacional y la historia de la localidad. Los profesores demostraron en el desarrollo de sus clases el conocimiento de los objetivos formativos y logran articularlos con los objetivos de sus clases. Se apreciaron avances en el empleo de los métodos activos y en más del 80 % de las clases observadas se aborda el contenido con enfoque interdisciplinario para resolver problemas del aprendizaje, tratar el contenido o abordar las efemérides.

Fig. 1

Gráfica de los resultados de la observación a clases (Se refleja el resultado positivo en cada indicador)

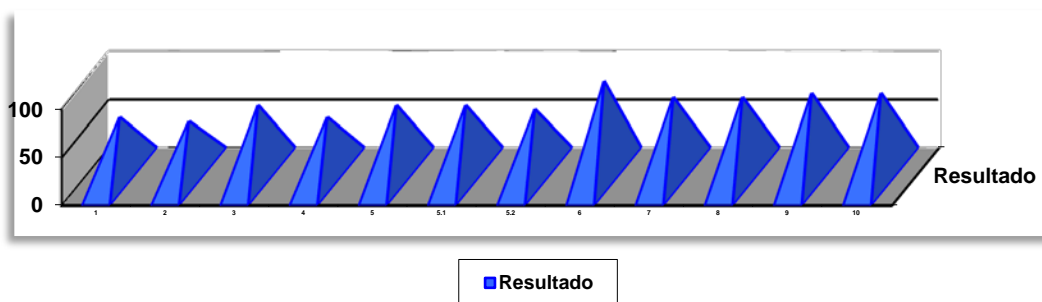


Tabla 1

Resultado de las clases observadas

Ítems	Si (%)	No (%)
1. Dirección político ideológica. Se dirige el debate en la clase de la actualidad nacional e internacional	15 (62,50)	9 (37,50)
2. Dominio de la actualidad nacional e internacional y de la Historia El profesor trata en la clase el contenido medioambiental demostrando dominio del estado del medio ambiente mundial, Cuba y la historia de la localidad	14 (58,33)	10 (41,67)
3. Solución de problemas. El profesor da solución a los problemas de aprendizaje con un adecuado enfoque	18 (75,00)	6 (25,00)

interdisciplinar		
4. Utilización de las tecnologías de la informática y las comunicaciones en el proceso pedagógico. El profesor aprovecha las posibilidades que ofrecen para el cumplimiento de los objetivos de su clase los medios tecnológicos; video, software.	15 (62,50)	9 (37,50)
5. Trabajo psicopedagógico y didáctico. Hace uso adecuado del diagnóstico	18 (75,00)	6 (25,00)
6. Realiza actividades de aprendizaje que contribuyen a que los alumnos aprendan a aprender	18 (75,00)	6 (25,00)
7. Los métodos que utilizan son métodos activos, que propician el aprendizaje con solidez	17 (70,83)	7 (21,17)
8. Conocimiento de los objetivos de la disciplina. El profesor al formular los objetivos de su clase demuestra conocer los objetivos de la disciplina pues están uno y los otros articulados	20 (83,30)	4 (16,70)
9. Empleo de los métodos activos del aprendizaje. Se emplean en la clase o en las actividades de autoestudio orientadas por el profesor los diversos métodos	20 (83,30)	4 (16,70)
10. Conocimiento de los contenidos. Se demuestra que el profesor conoce los contenidos por el tratamiento que da en su clase	21 (87,50)	3 (12,50)
11. Tratamiento al contenido con enfoque educativo. El profesor desarrolla su clase con enfoque educativo, aborda las ecoefemérides, permite que los alumnos emitan juicios, debate los temas que puedan ser polémicos.	21 (87,50)	3 (12,50)

Conclusiones

El estudio histórico-lógico y la sistematización realizada por el autor le permitió conocer los antecedentes y fundamentos del enfoque medioambiental en la concepción de la carrera de Ingeniería Agrónoma y sus potencialidades para formar valores desde el contenido de la clase y bajo la conducción del profesor mediante situaciones de enseñanza-aprendizaje.

Referencia bibliográfica

1. Charbonet M. Mejoramiento del desempeño profesional pedagógico para la educación ambiental de los profesores de Ciencias Naturales de los preuniversitarios. Una estrategia pedagógica. (Tesis en opción del grado científico Doctor en Ciencias Pedagógicas). La Habana. Cuba. Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona; 2009, p. 43.

2. Egea M. Programa de educación en valores para la educación cubana. En: Labor educativa. Selección de lecturas. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2007, p. 6.
3. Egea M. Programa de educación en valores para la educación cubana. En: Labor educativa. Selección de lecturas. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2007, p. 7.
4. Jaula J. Cub@: Medio Ambiente y Desarrollo; Revista electrónica de la Agencia de Medio Ambiente; 2008, Año 8, (14): 5.
5. Pulido J. L. Ordenación, planificación y gestión del desarrollo turístico en espacios naturales protegidos. Documentos de Trabajo, Serie A, No. 200002: Universidad de Alcalá de Henares; 2000. p. 15.

Bibliografía

- Carrizosa J. Colombia: De lo imaginario a lo complejo. Reflexiones y notas acerca del ambiente, desarrollo y paz. Idea 3. Bogotá. Colombia: Universidad Nacional; 2003.
- Horruitiner P. La Universidad cubana: el modelo de formación. La Habana. Cuba: Editorial Félix Varela; 2006.
- López R., Torres A., López A., Rodríguez S., Dueñas R., Alemán R, et. al. Modelo del profesional y plan de estudio del ingeniero agrónomo. La Habana. Cuba: Ministerio de Educación Superior; 2006.
- UNESCO. La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción. Conferencia mundial sobre la educación superior. Tomado de: Publicaciones de la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Vol. DCCCII. Editora Universitaria UASD; 1998.