

JUEGO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL: LABORATORIO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Dra. Diana Mondeja González, Profesora Titular

Dra. Beatriz Zumalacárregui de Cárdenas, Profesora Auxiliar

Departamento de Fundamentos Químicos y Biológicos.

Facultad de Ingeniería Química

Instituto Superior Politécnico " José Antonio Echeverría "

diana@quimica.cujae.edu.cu

beatriz@quimica.cujae.edu.cu

RESUMEN

El deterioro acelerado del medio ambiente exige un cambio de actitud en las personas que tendrán mayor impacto en el medio ambiente, los futuros responsables de las políticas y de las tomas de decisiones, los Ingenieros, Profesores, Especialistas los cuales en su mayoría son actualmente estudiantes en los centros de Educación Superior.

La necesidad de transmitir a estos estudiantes el conocimiento y la experiencia práctica para el manejo del medio ambiente y su mejoramiento constituye uno de los principales objetivos dentro de la disciplina Fundamentos Químicos y Biológicos que se cursa en la carrera de Ingeniería Química.

Considerando que una buena parte de los contaminantes del aire, agua y suelo son generados por la industria química se ha diseñado un Juego de Educación Ambiental: Laboratorio de Productos Químicos para ser utilizado con estudiantes de Ingeniería Química que les permitirá analizar y encontrar soluciones a problemas de contaminación, conociendo qué es un residuo y cómo manejarlo con responsabilidad, la toxicología y el almacenamiento correcto de los reactivos y productos químicos que utilizan, entre otros propósitos.

Estos conocimientos contribuirán a desarrollar en los estudiantes una conciencia ecológica, la que les permitirá cumplir, una vez graduados, la misión ambiental que requiere la sociedad futura.

INTRODUCCION

Tanto las actividades de simulación en su concepción más amplia, como la educación ambiental en sí misma, exigen que se aprenda a pensar y a actuar de una manera nueva. Ambas conceden una gran importancia a la participación y a las oportunidades para la experimentación, se trata de una nueva forma de enseñanza centrada en el aprendizaje a través de la innovación.

Las estrategias pedagógicas deben tener en cuenta nuevas concepciones del entorno de la enseñanza y estas simulaciones tienden a jugar un importante papel complementario en el aprendizaje de la "manera de aprender" en educación ambiental.

En la mayoría de las situaciones pedagógicas está presente un modelo implícito, de ahí el juego o simulación. Estos juegos o simulaciones podrán contar con un soporte técnico o con ayudas pedagógicas especialmente concebidas para este fin, y cuya utilización el profesor debe controlar. La dificultad reside en pasar de una práctica intuitiva a una metodología razonada de la simulación en la que es preciso analizar los dos grandes movimientos de una acción pedagógica que va de la realidad al modelo y del modelo a la realidad.

Con frecuencia las situaciones pedagógicas de juego son diferentes de las situaciones reales. El objetivo global de los juegos o simulaciones no es el de minimizar la diferencia existente entre unas y otras, sino al contrario, sacar el máximo partido de ella convirtiéndola en el elemento determinante de esta pedagogía, por otra parte, el criterio de eficacia se define como la relación más favorable entre los medios empleados y los resultados.

Uno de los objetivos de la simulación es la modificación de la situación pedagógica creada, utilizando los estudios de casos, los juegos de interpretación los juegos de empresa, los juegos económicos, etc., en los que se propone a los participantes que asuman diferentes roles, que desempeñen diversas funciones que conozcan o analicen situaciones, etc.

Algunas experiencias de simulación de gestión de recursos medioambientales, realizadas sobre datos reales de un entorno determinado, sirven de instrumentos pedagógicos para los que la viven, y son un medio para estudiar las diferentes hipótesis de evolución de dicho entorno en un futuro cercano.

- La aplicación válida de un juego o de una simulación implica un trabajo considerable de preparación llevado a cabo por un equipo de personas conocedoras del problema ambiental que sirva de base a la actividad. La principal dificultad radica en crear una situación que refleje con la coherencia suficiente: los fenómenos medioambientales, los procesos reales de decisión, etc., todo ello expresado mediante los diferentes roles interpretados por las personas, y la relación entre dichos roles que da lugar a interacciones.

En la práctica, la realización de una simulación para la formación de adultos se fundamenta en cuatro requisitos:

- a) Pedir al adulto que se implique en una situación en vez de discutir sobre la misma
- b) Pedir al adulto que analice una misma situación con los demás
- c) Pedir al adulto que respete cualquier regla del juego que sea obligatoria, ya sea por estar escrita o por consenso del grupo y consistente en una explicación acerca de un problema o situación, tales como:
 - los objetivos perseguidos
 - las fuentes de información disponibles
 - las tarjetas de interpretación y descripción de cada grupo con los intereses defendidos por unos y otros
 - los principios de comunicación y transmisión de la información (para comunicados escritos, intervenciones públicas, mensajes de persona a persona, etc.)

- d) Pedir al profesor que siga el desarrollo de la actuación e implicación experimental de cada participante.

Entre los diferentes tipos de juegos didácticos se puede mencionar **el juego de interpretación**, que exige que los participantes jueguen e improvisen papeles y situaciones utilizando como punto de partida un conjunto de elementos determinados. Los participantes deben representar el desarrollo de los acontecimientos.

El juego de interpretación puede ser con frecuencia una actividad relativamente sencilla y directa, dado que no necesita estar sostenido por multitud de datos ni por una estructura formal. Todo lo que se necesita es que el participante adopte una nueva identidad, que tome el papel de otro, y que actúe y reaccione con toda la precisión de que sea capaz.

Lo esencial de este tipo de juego consiste en comprender la situación en que se halla otra persona; se enfrentan con lo que está en juego tanto para el individuo como para el grupo, logrando un compromiso directo que les permitirá adquirir una mejor comprensión de otros papeles y otras relaciones, así como una mayor toma de conciencia sobre su actitud.

En este trabajo se presenta un **juego de interpretación** que simula la reacción que origina en distintas personas la propuesta del montaje de un Laboratorio de Productos Químicos en una institución ficticia. Este juego constituye una estrategia pedagógica con miras a concretar un conjunto de opiniones, de problemas y de conflictos que surgen cuando se acomete un proyecto real y las soluciones que pueden darse para preservar la salud de los trabajadores y proteger el medio ambiente.

DESARROLLO

El **juego de interpretación** aporta al estudiante una confrontación y una clasificación dramática constituidas por:

- Informaciones y expectativas personales concernientes a la sociedad (mírese a sí mismo)
- Relaciones interpersonales y modos de vida (mirar las acciones y los comportamientos de los demás)
- Relaciones entre los datos y el conocimiento de las situaciones día a día (observar el mundo en general y la vida social en particular)

Exige que cada participante adopte un papel diferente del papel normal y cotidiano al que está habituado, este nuevo papel puede ser real o imaginario. Según Shakespeare *“el mundo entero es un escenario, y todos los hombres y todas las mujeres no son sino actores”*. Es un medio de favorecer la espontaneidad individual. Al proporcionar la ocasión para un compromiso activo frente a situaciones conflictivas, establece el vínculo necesario entre el conocimiento de un principio y la aplicación del mismo.

La técnica del juego de interpretación puede utilizarse para estudiar las ideas, los sentimientos, las esperanzas, las actitudes, el comportamiento y al mismo tiempo tratar de mejorar el nivel de comunicación verbal de los estudiantes en el seno de los grupos.

El juego de interpretación puede servir para numerosas aplicaciones:

- *Diagnóstico –evaluación* que permite descubrir cómo reaccionan los individuos en determinadas situaciones.
- *La toma de decisión* ya que trabajando o interpretando papeles, eligiendo entre numerosas opciones, los participantes tienen la posibilidad de ver cómo se produce toda una variedad de resultados. Si bien las soluciones óptimas no han sido identificadas, es posible mejorar la apreciación general de las consecuencias de diferentes acciones.
- *El ensayo* si se espera mejorar la precisión en la expresión verbal y la habilidad interpersonal mediante la respuesta a ciertas situaciones.
- *El cambio de actitud* pues interpretando o representando una situación se pueden poner de relieve, de forma significativa, nuevas perspectivas importantes. Se puede destacar lo que hay detrás de las diferencias y la inversión de papeles puede constituir un medio ideal para reconsiderar las incomprensiones y los desacuerdos.
- *La autoconcienciación* por su implicación directa en algunas acciones, el individuo se enfrenta a una toma de conciencia por la forma en que los demás le ven.

La actividad del juego de interpretación contiene muchas formas y niveles diferentes. Por ejemplo, se puede emplear para retomar acontecimientos históricos, estudiar situaciones conflictivas entre individuos o grupos, o bien puede servir de marco para el desarrollo de competencias sociales. De hecho, la realización del juego de interpretación proporciona a los estudiantes y a los profesores una especie de laboratorio para analizar y poner en práctica numerosos aspectos de las relaciones interpersonales.

La orientación de un ejercicio de juego de interpretación exige ciertas etapas importantes: la explicación del juego de interpretación como actividad, las sesiones informativas, la distribución de los papeles, la sesión de trabajo, la reunión de síntesis y la evaluación.

Lo importante, desde el punto de vista de la persona que coordina el juego de interpretación, por lo general, el profesor, cuando se desarrolla en el aula, es que los participantes se sientan libres, en una identidad que no es la suya propia, para exponer ideas que no serán evaluadas, sino que simplemente formarán parte del juego como tal.

En la bibliografía se reportan diversas maneras de catalogar los juegos. Para simplificar, los juegos de simulación sobre el medio ambiente serán divididos en tres categorías: los juegos sinópticos, los juegos de capacidad y práctica y los juegos de administración general.

Los *juegos sinópticos* tienen por objeto presentar resúmenes de sistemas o de procesos, constituyen un dispositivo de coordinación de conjunto y se ocupan de las globalidades.

Los *juegos de capacidad y de práctica*, en un contexto ambiental, desarrollan la comunicación entre los diversos intereses de la comunidad, permite a las personas que toman decisiones importantes conocer otros puntos de vista y, al mismo tiempo, comprender los diferentes motivos en los que se basan las prioridades de otros grupos que no sean el suyo.

Los *juegos de administración general* aportan una valiosa experiencia sobre actuaciones y técnicas concernientes a complejos procesos de administración, planificación global y administración general.

Los laboratorios químicos son, en general, lugares donde se manipulan cantidades pequeñas de gran variedad de productos químicos. Estos materiales suelen tener características no deseables, como su inflamabilidad, toxicidad, reactividad, etcétera. En muchos casos, estas propiedades peligrosas se generan por reacciones químicas que ocurren, bien provocadas o accidentalmente, en el mismo laboratorio. Los riesgos se acrecientan cuando los productos químicos se calientan, se evaporan o se someten a otras condiciones propias de las tareas que se ejecutan en el lugar. La forma de disposición de residuos en el laboratorio es también muy importante, ya que pueden crearse condiciones conflictivas aún más serias que las presentes en las tareas de laboratorio que se ejecutan. De lo antes expuesto se evidencia la importancia que reviste que los estudiantes, futuros profesionales, estén impuestos de los riesgos que entraña un laboratorio químico para la salud y el medio ambiente, y estén preparados, al mismo tiempo, para trabajar con las condiciones de seguridad requeridas.

La implementación de la educación ambiental en la enseñanza y, en particular, tenerla en cuenta para la realización de trabajos prácticos en los laboratorios químicos debe ocupar un espacio preponderante en los procesos educativos del mundo actual. Todo producto químico es un contaminante tóxico potencial y aquellos que trabajan con estos productos necesitan conocer sus propiedades, los efectos que provocan y la forma de disminuir su incidencia nociva para que sea posible trabajar en el laboratorio con condiciones seguras para la salud y para el medio ambiente. La incorporación de la educación ambiental en las clases de laboratorio puede llevarse a vías de hecho mediante estrategias que incluyan la caracterización de los productos químicos que se manejan, el daño que pueden ocasionar al hombre y al medio ambiente, el tratamiento adecuado para cada residuo, el almacenamiento correcto de los productos químicos en el interior del laboratorio y el uso de los medios de protección adecuados, ya que es necesario tener presente que ningún trabajo de laboratorio puede ser realizado sin considerar todos los requisitos de seguridad.

El juego que se presenta en este trabajo **Laboratorio de Productos Químicos** es un ejemplo de *juego de capacidad y de práctica* que se desarrolla en el contexto universitario entre los estudiantes de segundo año de la Facultad de Ingeniería Química del Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”. El problema en que se fundamenta el juego y sus objetivos están en correspondencia con el propósito que persigue la incorporación de la educación ambiental en la realización de trabajos prácticos en los laboratorios químicos.

**Juego de Educación Ambiental:
LABORATORIO DE PRODUCTOS QUÍMICOS**

1.- Definición del problema.

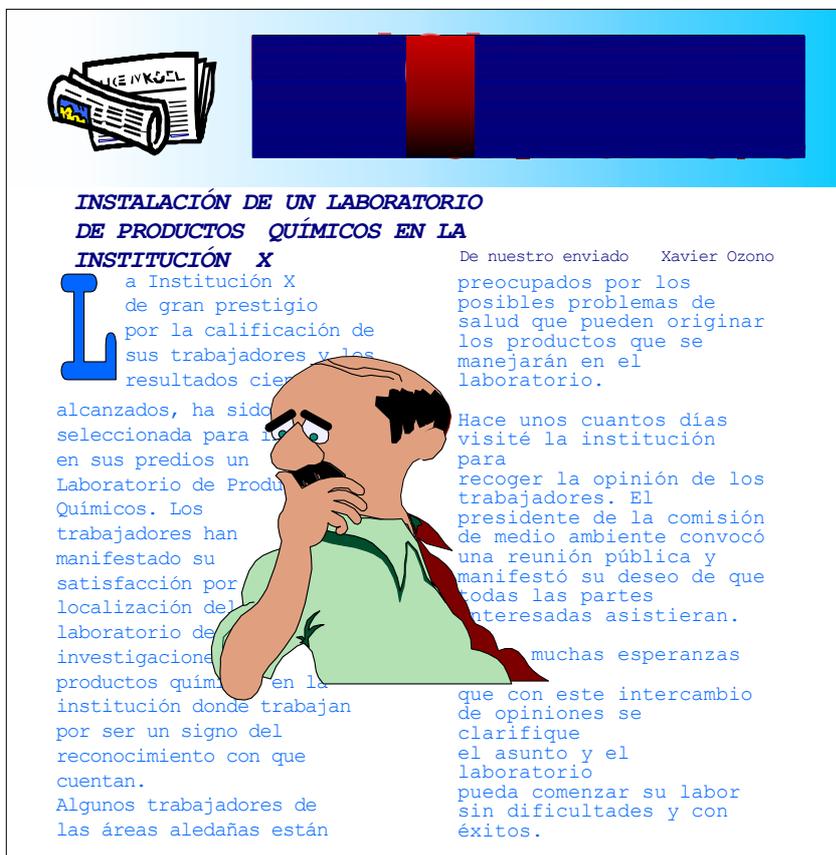
Preocupación de trabajadores de una institución ante la instalación de un laboratorio de productos químicos por las posibles consecuencias que tendría para su salud y el medio ambiente.

2.- Objetivo del juego.

- Analizar las causas y efectos de la contaminación por productos químicos.
- Encontrar vías y métodos para prevenir, disminuir y combatir la contaminación en un laboratorio químico.
- Determinar medidas para la prevención de posibles daños en la salud humana provocados por productos químicos.

3.- Construcción del argumento.

En una institución ficticia se instalará un Laboratorio de Productos Químicos y entre un grupo de trabajadores existen preocupaciones por posibles afectaciones a su salud y al medio ambiente. La situación se describe en un artículo del periódico “Noticias Científicas”.



4.- Definición de los papeles.

La contaminación que pudiera presentarse por la instalación de un laboratorio de productos químicos, fundamentalmente orgánicos, ha provocado preocupaciones en los trabajadores del laboratorio y de las dependencias cercanas. Estas preocupaciones las han planteado a sus jefes, a la sección de protección al trabajador, a un periódico, a una emisora de radio y a un canal de la televisión.

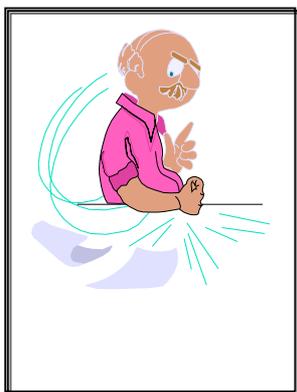
A la hora fijada debe tener lugar una reunión bajo la presidencia de la responsable del comité de medio ambiente de la institución. Esta debe decidir si en el montaje y puesta en funcionamiento del laboratorio se han tomado todas las medidas necesarias para prevenir daños a la salud de los trabajadores y al medio ambiente. De no ser así deberán quedar claros los pasos a dar y la fecha en que se volverá a analizar la problemática planteada. Los representantes de la prensa escrita, radial y televisiva deberán redactar una nota para sus órganos respectivos. Los estudiantes que constituyan un grupo de opinión pueden tener sus reuniones antes de la reunión pública oficial. El profesor podrá hacer el papel del responsable del comité de medio ambiente, si se entiende conveniente. La reunión debe planificarse para una sola sesión con vistas a poder integrar todos los elementos de interés de forma ordenada

Se ofrecen a continuación ejemplos de algunos de los papeles asignados.



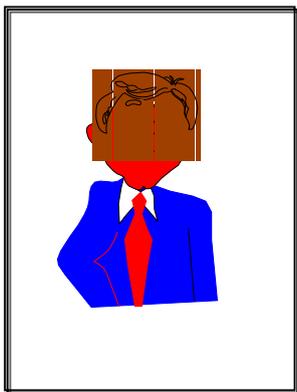
Jefe de laboratorio.

El Jefe del laboratorio cuenta con pocos años de graduado, por lo que no acumula amplia experiencia en los efectos contaminantes que provocan los productos químicos con que se trabajará en el laboratorio.



Investigador 1.

Acumula gran experiencia en el trabajo con productos químicos, realizando su tarea individual con gran responsabilidad, según las opiniones existentes.



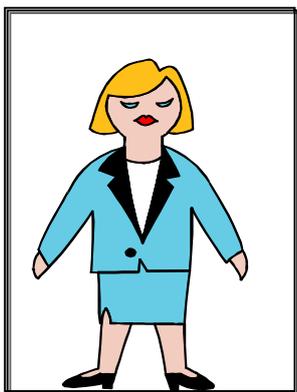
Funcionario del dispositivo de protección al trabajador.

Visitó el laboratorio y se interesó por las medidas que se tomarán para trabajar tal como está establecido y dio algunas sugerencias al jefe.



Periodista y enviados de la radio y la televisión (3).

Escriben notas dando a conocer el montaje del nuevo laboratorio y estarán presentes en la reunión que se hará en el mismo y plantearán sus preguntas, según la información que tienen de las preocupaciones de los trabajadores.



Presidenta del Comité de Medio Ambiente.

Promovió la reunión que tendrá efecto para clarificar la situación del laboratorio y cuenta con conocimientos para tomar las mejores decisiones.



Trabajadores de otras áreas vecinas al laboratorio (grupo).

Los trabajadores de áreas vecinas al laboratorio, decidieron plantear sus preocupaciones, relativas a la afectación que tendría la situación ambiental de sus locales de trabajo, al dispositivo de protección al trabajador.



Trabajadores de la institución (grupo).

Estos trabajadores consideran ventajosa la localización del laboratorio de investigaciones de productos químicos en la institución donde trabajan, por ser un signo del reconocimiento con que cuentan para garantizar su buen funcionamiento.



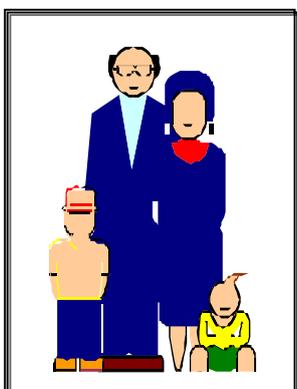
Técnico de laboratorio 1.

El técnico de laboratorio 1 lleva mucho tiempo trabajando con productos químicos, habiéndole expresado en reiteradas ocasiones a su jefe la preocupación por la forma prevista para trabajar en el laboratorio.



Auxiliar de limpieza 2.

La auxiliar de limpieza 2 ha oído comentarios de que es frecuente encontrar productos químicos en los recipientes de basura de los laboratorios donde se trabaja con estos productos y está preocupada por su salud.



Familiares de los trabajadores (grupo).

Manifiestan preocupación por la salud de sus familiares pues “saben” que los productos químicos son cancerígenos, originan esterilidad, afecciones respiratorias, etc.

El **juego de interpretación LABORATORIO DE PRODUCTOS QUÍMICOS** es un juego de relativa complejidad que requiere la búsqueda de información acerca de las características y propiedades de productos químicos, procedimientos para combatir la contaminación ambiental, y otros similares. En el desarrollo del mismo se debe propiciar la búsqueda y análisis de los problemas más importantes: las condiciones de seguridad para el desarrollo del trabajo en un laboratorio de productos químicos, los medios necesarios para el control y combate de los problemas ambientales, los medios para dar primeros auxilios y los antídotos necesarios para los reactivos químicos con los que se trabaja en el laboratorio, entre otros, de forma tal, que queden abordados los principales aspectos que, desde el punto de vista del proceso de enseñanza y aprendizaje, no deben quedar sin discutir y sin una respuesta.

CONSIDERACIONES FINALES

La utilización de los juegos, en trabajos vinculados con el medio ambiente, resulta bastante frecuente porque en las actividades lúdicas se desarrollan algunos aspectos que son difíciles de alcanzar en el currículo por otras vías. Entre ellos se pueden mencionar:

- Permiten aprender disfrutando y son un elemento de motivación para cualquier edad.
- Ayudan a investigar, a explorar de forma libre, nuevas vías y posibilidades para la resolución de problemas ambientales.
- Permiten la implicación en el presente, a la vez que pueden orientarse hacia escenarios futuros.
- Estimulan los hallazgos personales y grupales.
- Incentivan el conocimiento de las relaciones (entre las partes que juegan, entre los acontecimientos).
- Rompen los roles tradicionales profesor/alumno.
- Animar a los participantes a la búsqueda de soluciones alternativas.
- Plantean situaciones que requieren de enfoques interdisciplinarios.
- Ayudan a las personas a situarse en el lugar del otro.

El juego de educación ambiental “Laboratorio de Productos Químicos” además de requerir el estudio y documentación sobre una situación ambiental, que en este caso es imaginaria pero puede ser real, permite que en el transcurso del mismo afloren valores, expectativas, conceptos, vivencias, en relación con el medio ambiente.

Porque el juego no es sólo juego infantil. Jugar, para el niño y para el adulto, es una forma de utilizar la mente e, incluso mejor, una actitud sobre cómo utilizar la mente. Es un marco donde poner a prueba las cosas, un “invernadero” en el cual poder combinar pensamiento, lenguaje y fantasía. Y del mismo modo que se puede arruinar un invernadero o jardín por plantar en ellos excesivas plantas, también se puede crear una atmósfera pobre en la que ni el lenguaje ni el pensamiento puedan crecer ni dar los frutos que, en otras condiciones, uno hubiera esperado de ellos. Por esta razón, hay muchas cosas que pueden hacerse para ayudar a este proceso de crecimiento y entre ellas se encuentra, por derecho propio, la oportunidad de jugar. (Bruner).

BIBLIOGRAFÍA

1. E. Balocchi C. Curso de Química General. Universidad de Santiago de Chile, Santiago de Chile, 1994.
2. J. Bruner. Acción, pensamiento y lenguaje. Editorial Alianza, Madrid, 1998.
3. T.R. Dickson. Química. Enfoque ecológico. Editorial Limusa, México, D.F., 1990.
4. D. Mondeja G.; B. Zumalacárregui de C. La educación ambiental también se logra jugando. XIII Seminario Científico. CNIC. Junio de 2000.
5. D. Mondeja G.; B. Zumalacárregui de C. Juego didáctico de mesa “Visitando una ciudad”. I Taller Nacional “El papel de los químicos en la construcción”. UNAICC. Septiembre de 2000.
6. D. Mondeja G.; B. Zumalacárregui de C. Juego didáctico de mesa “Cuidemos nuestros mares”. II Conferencia Internacional CONYMA. Centro de Investigaciones Pesqueras. Mayo de 2001.
7. D. Mondeja G.; B. Zumalacárregui de C. Juego Didáctico de Mesa “Química y Medio Ambiente”. Congreso Nacional de la Sociedad de Química, C. Habana. 2001.
8. D. Mondeja G.; B. Zumalacárregui de C. Los Juegos Didácticos y la Educación Ambiental. III Convención Internacional Medio Ambiente y Desarrollo. C. Habana, 2001.
9. M. Novo. La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas. Editorial Universitas S.A., 1998.
10. Testa F. A. Aprendizaje mediante juegos. Editorial Academia, La Habana, 1997.
11. UNESCO. Guía sobre simulación y juegos para la educación ambiental. OREALC, Santiago de Chile, 1991.
12. UNESCO-PNUMA Educación ambiental: hacia una pedagogía basada en la resolución de problemas. No.15, 1985.
13. B. Zumalacárregui de C.; D. Mondeja G. Laboratorio de Productos. Químicos. II Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Congreso de Educación Ambiental para el desarrollo sostenible, C. Habana, 1999.