

EL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO EN LA REPRESENTACIÓN DE ESTRUCTURAS MOLECULARES DE SUSTANCIAS ORGÁNICAS

Autores:

MSc. Roberto Álvarez González

Profesor Auxiliar

roberto.alvarez@mined.rimed.cu

Metodólogo Inspector, Ministerio de Educación, Cuba

Dr. C. Nilda Delgado Yanes.

Doctora en ciencias pedagógicas. Profesora titular

nildady@uci.cu

Profesora, Universidad de Ciencias Informáticas, Cuba

MSc. José Lázaro Hernández Tabio

jlht@mined.rimed.cu

Metodólogo del departamento de Formación Pedagógica

Ministerio de Educación, Cuba

Simposio: Alfabetización y educación de adolescentes, jóvenes y adultos. Formación técnica y profesional de calidad atendiendo a la diversidad sociocultural y económica de cada país.

RESUMEN: La influencia del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, favorece el desarrollo de los programas de estudio de las Ciencias Naturales.

La asignatura Química que se imparte en la Educación Preuniversitaria (EP) en Cuba, demanda de nuevas concepciones en el procedimiento metodológico del tema “Estructura de las sustancias”, de ahí la necesidad de incorporar el uso del software educativo como medio de enseñanza, para el desarrollo de habilidades de la representación molecular de sustancias orgánicas en la formación de los conocimientos, contribuyendo al cumplimiento del Objetivo 4. Educación de calidad de la Agenda 2030, al garantizar que los contenidos sean accesibles y asequibles para todos los estudiantes.

Se expone cómo proceder al tratar los contenidos de Química Orgánica utilizando el software PerkinElmer ChemOffice Professional, con el simulador Chem3D, para desarrollar habilidades al representar estructuras moleculares y sobre todo para al explicar la nomenclatura y notación química de compuestos orgánicos; este simulador de estructuras moleculares se puede transportar en soporte digital y manipularse fácilmente una vez instalado en una computadora personal.

Palabras Clave: Química, TIC, PerkinElmer, nomenclatura y notación química de compuestos orgánicos.

INTRODUCCIÓN

En la Educación Preuniversitaria en Cuba los estudiantes de preuniversitario reciben una preparación científico - técnica, que les permite dar continuidad a los estudios secundarios y prepararse para sus estudios universitarios, de forma tal que contribuyan desde estas edades a la práctica social.

En el estudio de la asignatura Química en la Educación Preuniversitaria los estudiantes amplían, profundizan y generalizan sus conocimientos, enriquecen sus capacidades y habilidades, que han adquirido en la educación secundaria básica.

Una de las unidades importantes y complejas para su comprensión, que se desarrollan en este nivel es la correspondiente a la Química Orgánica y de su tratamiento depende el que se pueda lograr el desarrollo de una correcta preparación de los estudiantes para que opten por el estudio de las ciencias básicas culminados sus estudios preuniversitarios.

El desarrollo y uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación como medios de enseñanza, en el tratamiento de los contenidos de la unidad citada anteriormente, pueden ayudar a hacer más accesible y asequible el entendimiento de contenidos más complejos llegando a contribuir al objetivo anteriormente citado en el presente trabajo y al Objetivo 4. Educación de calidad de la Agenda 2030. Además de demostrar que los docentes utilizan las tecnologías en función de mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje para todos los estudiantes.

A finales del siglo pasado la enseñanza de la Química en Cuba, la caracterizaba el desarrollo de habilidades de trabajo en el laboratorio químico, pero ésta se vio debilitada por la carencia y el deterioro de los laboratorios. Los profesores centraron el proceso de enseñanza- aprendizaje en aspectos teóricos con el auxilio de medios de enseñanza audiovisuales, donde por lo general predominaba la proyección de videos cuyo contenido fundamental eran las demostraciones de experimentos químicos.

En esta década, comenzó a habilitarse los laboratorios escolares en las distintas enseñanzas con las dotaciones más modernas y a la par comenzó la utilización de recursos informáticos entre ellos el software educativo relacionado con los temas de las diferentes asignaturas del currículo.

Los primeros proyectos o diseños asistidos por computadoras (CAD) fueron el MathCAD y PhysCAD, luego surgieron otros como el Chemlab (un simulador de laboratorio) el Chem Office Ultra (paquete para modelar estructuras moleculares) y el Modellus (simulador de fenómenos y procesos con modelos matemáticos) y actualmente se tiene la posibilidad de utilizar el Intelligent Digital Explore System (IDES) que oferta prácticas de varias

asignaturas. En la asignatura de Química existen varios softwares educativos algunos de los cuales se han utilizados en la Educación Preuniversitaria en determinados centros, ya sea sobre el uso de los laboratorios escolares como de contenidos teóricos como la representación de estructuras moleculares.

La descarga de los sitios web de Internet de software educativos relacionados con la estructura de las sustancias químicas, sirven para la preparación inicial en el desarrollo posterior de las actividades que contribuyen al desarrollo de habilidades en la representación molecular de las sustancias y para la reafirmación de los contenidos que reciben en clases los estudiantes, sobre todo porque su uso les motiva.

El propósito de este material es proponer una concepción didáctica que integre el uso del software educativo como medio de enseñanza para el desarrollo de habilidades en la representación de estructuras moleculares de sustancias orgánicas en la asignatura de Química en el nivel preuniversitario.

DESARROLLO

La Química Orgánica estudia los compuestos del carbono y la importancia de su conocimiento se vislumbra teniendo en cuenta que las sustancias de esta naturaleza intervienen en todos los aspectos de la vida. Son compuestos de naturaleza orgánica: las sustancias que forman la mayor parte de nuestro cuerpo, alimentos, vitaminas, hormonas, medicamentos, las ropas, los colorantes, insecticidas, herbicidas y toda clase de plaguicidas, petróleo y sus derivados, etc.

La teoría de la estructura propuesta por Berzelius en 1807 planteaba que las sustancias orgánicas solo podían sintetizarse a partir de organismos vivos bajo la acción de una fuerza vital (de ahí su denominación de “teoría vitalista”) y nunca en el laboratorio, de ahí que denominara la Química Orgánica a la parte de la Química que estudia los compuestos producidos por organismos. En 1824 Wöhler trabajando con cianógeno (compuesto inorgánico) obtuvo el ácido oxálico y la urea (compuestos orgánicos) la que luego obtendría a partir del cianato de amonio. Este descubrimiento y otros posteriores hicieron que se comenzara a rechazar la teoría de la fuerza vital y poco a poco la Química Orgánica empezó a considerarse la Química de los compuestos del carbono, regida por las mismas leyes que cualquiera de las ramas de la Química.

Actualmente, se ha establecido la relación entre las propiedades físicas y químicas y la estructura molecular de las sustancias, por lo que el reto está en facilitar el estudio de este complejo tema.

La utilización de modelos moleculares en la explicación de la representación de las

sustancias orgánicas data del siglo anterior, pero en este siglo se incorpora el uso de software CHEMSK dentro de los cuales se encuentran: el Chemlab (simulador de prácticas de laboratorios y en sus versiones más actuales de estructuras moleculares) el Chem Office Ultra (Paquete de programas que se utilizan para modelar estructuras moleculares) y el CHEM 3D que simula estructuras que pueden ser visualizadas mediante la representación de modelos moleculares ya conocidos, como el modelo de bolas y vástagos o el modelo compacto y permite dibujar estructuras tan complejas como los carbohidratos, las proteínas o los ácidos nucleicos, con el que se puede hacer más comprensible los conceptos relacionados con las estructuras químicas, como el ChemOffice 2012 y otras versiones posteriores principalmente en la Facultad de Química de la Universidad de la Habana y esta ha asesorado su utilización por los estudiantes de la preselección nacional de la asignatura. Basada en experiencias anteriores y con la adquisición del software PerkinElmer ChemOffice Professional se hace referencia en este trabajo a la forma en que podría utilizarse en el nuevo programa de duodécimo grado donde la Química Orgánica tiene un espacio mayor en su currículo.

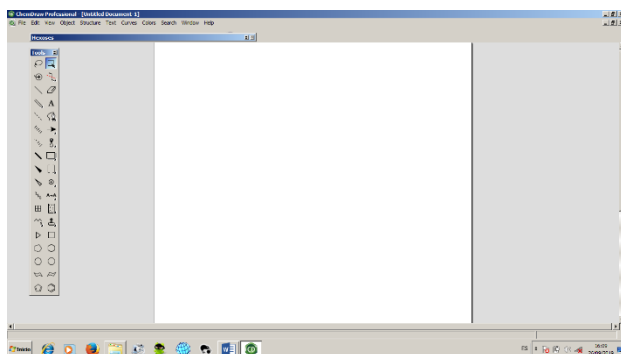
El objetivo de este trabajo es: proponer una concepción didáctica, que integre el uso del software educativo como medio de enseñanza para el desarrollo de habilidades, en la representación de estructuras moleculares de sustancias orgánicas, en la asignatura Química de la PE.

El software PerkinElmer ChemOffice Professional es un simulador de estructuras moleculares en soporte digital el cual puede manipularse fácilmente una vez instalado en una computadora personal. A continuación, se procede a explicar su modo de uso.

A la vez que se instale se procede a iniciar en una de las formas siguientes:

- Seleccione el ícono ChemDraw Professional
- Despliegue la ventana "File" y seleccione un nuevo documento.

La Interface Gráfica del Usuario (GUI) se muestra a continuación:

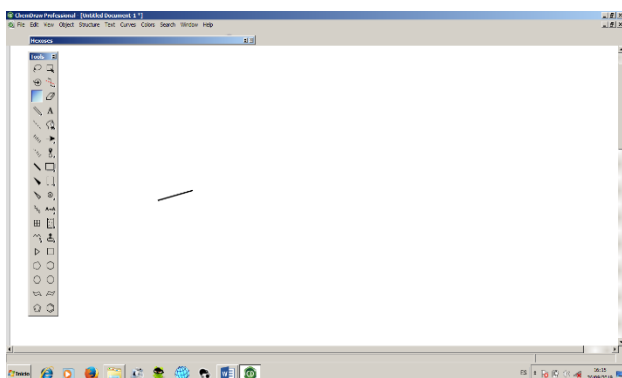


Está compuesta principalmente por:

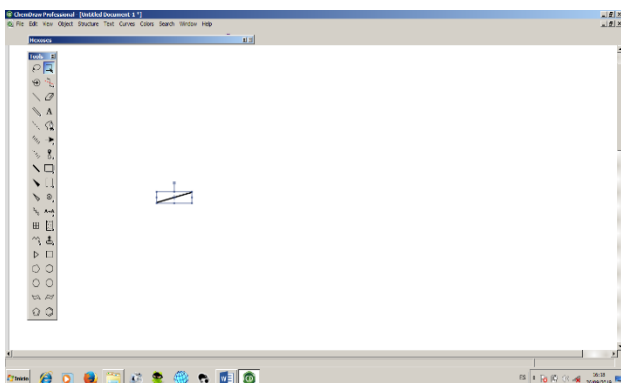
- La barra del título
- La barra del menú
- La barra de herramientas
- La paleta de herramientas (Vertical)

Para trabajar en el nuevo documento se sigue el siguiente procedimiento:

- se da un clic izquierdo en la barra de herramientas “Tools” y se despliega verticalmente
- se selecciona el ícono “Solid Bond” y se da un clic izquierdo en la página en blanco, aparecerá una línea recta

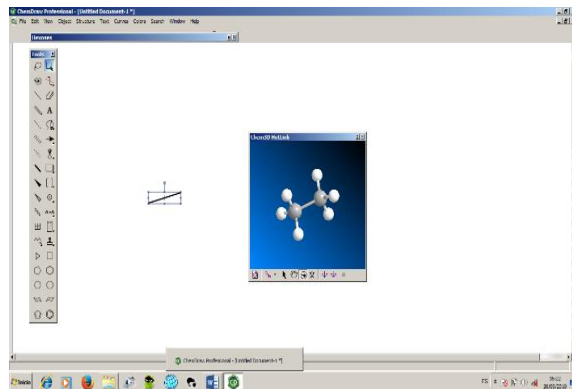
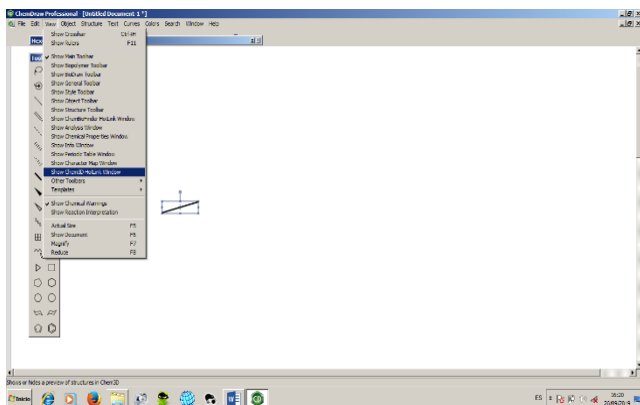


- A continuación, puede seleccionar el ícono “Marquee” y se observará:

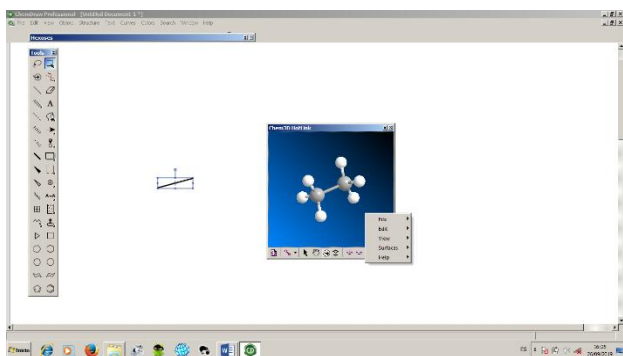


Si desea obtener el modelo estructural del etano puede dar un clic en “View” y desplazarse hasta Show Chem 3D.

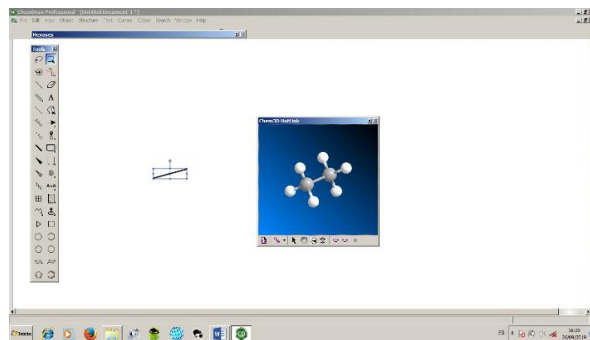
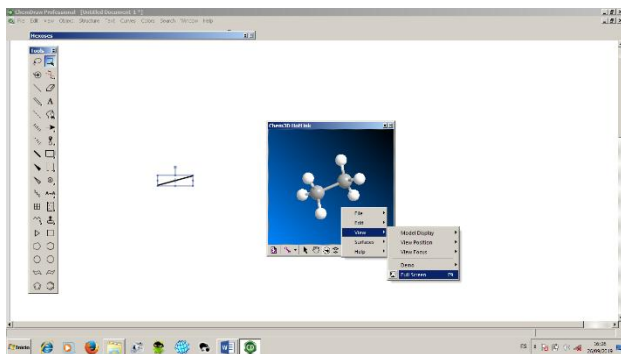
Y se visualiza:



- Si desea observar en tamaño más grande la figura puede dar click derecho sobre la pantalla de color azul y aparecerá una ventana como muestra la figura:

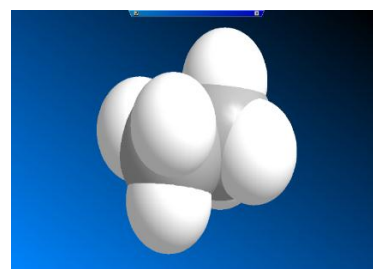


- Seleccione “View” y “Full Screen”, entonces puede observarla en mayor tamaño la representación del etano en modelo de bolas y vástagos:



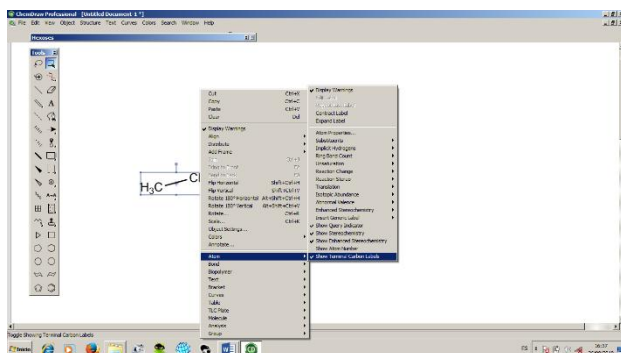
A continuación, se muestran algunos ejemplos de representaciones utilizando otros modelos:

Modelo de alambre del etano: Modelo de vástagos del etano: Modelo compacto del etano:

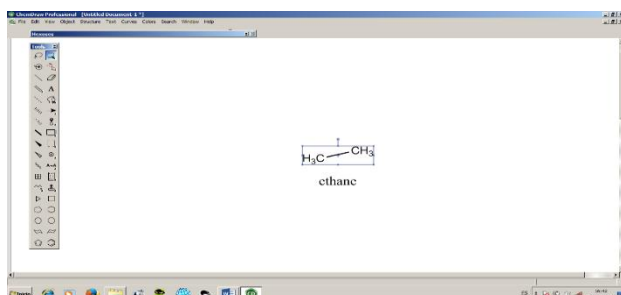


En el caso del eteno y etino se logra dando uno o dos clicks sobre el enlace entre los átomos de carbono.

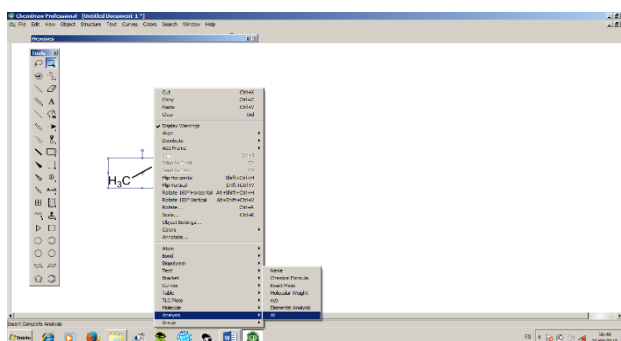
Si desea que aparezcan los grupos CH_3 en los extremos de la línea recta puede proceder:



Y al final de la ventana “Structure” puede seleccionar la conversión de la estructura en el nombre de la sustancia en idioma inglés:

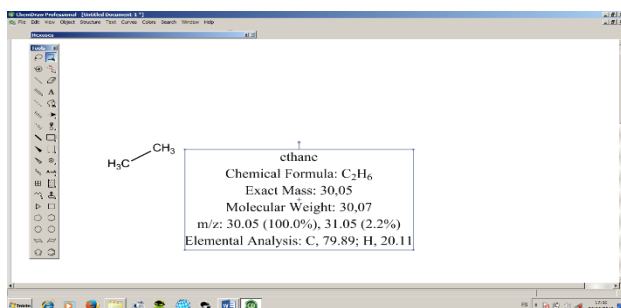


Si da clic derecho sobre el recuadro de la estructura de la sustancia aparecerá una ventana en la que debe seleccionar “Analysis” y en la nueva ventana que aparezca “All”, entonces conocerá:



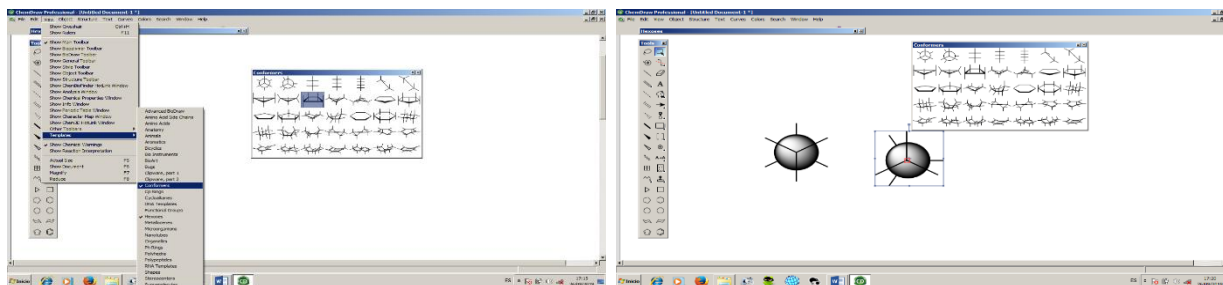
- Fórmula molecular.
- Peso molecular.
- Composición.

Como se puede observar en la figura siguiente:



En la barra de menú en “Templaste” (plantilla) aparecerá las fórmulas de varias

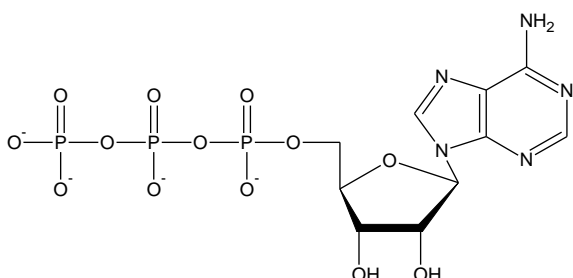
sustancias de algunas funciones químicas, los dibujos de algunos utensilios y de algunos orbitales, así como algunas figuras que pueden ser utilizadas en la asignatura Biología. Por ejemplo, puede copiar la plantilla de las conformaciones eclipsada y escalonada del etano y la gráfica de energía contra ángulo de rotación.



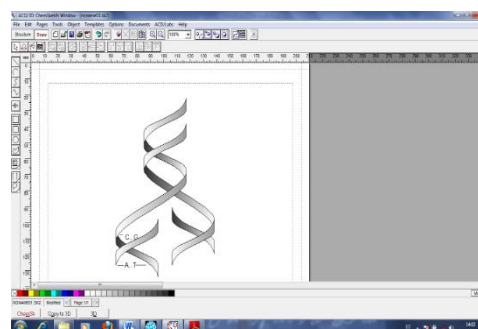
Si desea dibujar el ATP (adenosintrifosfato) puede seguir los pasos siguientes:

- Buscar en las plantillas el grupo fosfato y colocarlo en la página en blanco. Repetir la operación tres veces.
 - Buscar la adenina en la plantilla y colocarla encima del carbono 1 de la ribosa y eliminar el grupo OH de la ribosa. Arreglar la estructura de la ribosa en su unión con la adenina.

Aparecerá la figura siguiente:



La replicación del ADN puede dibujarse así:



En el presente trabajo se sugiere la utilización del software educativo PerkinElmer en el duodécimo grado de la Educación Preuniversitaria al realizar el tratamiento metodológico de las diferentes funciones químicas orgánicas en los temas:

- Nomenclatura y notación química
- Estructura de las sustancias
- Propiedades físicas de las sustancias.

Mediante la combinación de métodos de investigación del nivel teórico y del nivel empírico se logra arribar a resultados que sintetizan la influencia que tiene el uso del software educativo en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química.

Se socializó el cómo utilizar el software educativo para el estudio del laboratorio químico escolar y la representación de las estructuras moleculares, dicha socialización se inició desde el primer curso de laboratorios nacional efectuado a docentes de Química y Biología

de todas las Universidades de Ciencias Pedagógicas del país (2011) y continuó en otros cursos hasta el 2015; además se concretó la incorporación de este tema en la preparación de los profesores de duodécimo grado y técnicos de laboratorio de preuniversitario, en los cursos de capacitación que se desarrollaron en todo el país, entre el 2015 y el 2019.

CONCLUSIONES

La aplicación de propuesta de la concepción didáctica, para el uso del software PerkinElmer ChemOffice con el simulador Chem3D, permitió asumir las conclusiones siguientes:

El uso del software educativo PerkinElmer ChemOffice Professional por parte de los docentes, como medio de enseñanza tecnológico, facilita el desarrollo de habilidades de laboratorio, la formación de solidez de los conocimientos de Química Orgánica y la comprensión de los contenidos más complejo.

La representación de las estructuras moleculares de sustancias orgánicas adquiere una gran importancia en el estudio de la Química Orgánica, de ahí el valor que alcanza la utilización del software propuesto por parte de los profesores, para impartir los contenidos de estructuras de las sustancias y nomenclatura y notación química.

La propuesta didáctica ofrecida para utilizar el software que se referencia en este trabajo, constituyó punto de partida para que los docentes, utilicen otros softwares libres que facilitan la impartición de contenidos importantes y complejos, utilizando medios de enseñanza novedosos.

BIBLIOGRAFÍA

Colectivo de autores (2005). Química orgánica. Castellón de la Plana, España: Editorial Universidad Jaume I.

Delgado Yanes, Nilda y Roberto Álvarez González (2012). La representación de las sustancias Orgánicas mediante modelos espaciales; en Libro Didácticas de las Ciencias Nuevas Perspectivas (Cuarta parte) curso pre-congreso del VII Congreso Internacional Didácticas de las Ciencias y XII Taller Internacional sobre la enseñanza de la Física. Sello Editor EDUCACIÓN CUBANA, 2012. ISBN 978-959-18-0779-3.

Delgado Yanes, Nilda y Yaima Reyes Cárdenas (2014). El uso del software educativo en los laboratorios escolares de Química. VIII Congreso Internacional Didácticas de las Ciencias y XIII Taller Internacional de la Enseñanza de la Física. Palacio de Convenciones. La Habana, Cuba. SBN: 978-959-18-0973-5.

<https://www.agenda2030.gob.es/objetivos/objetivo4.htm> (2018). Agenda 2030, Objetivos de Desarrollo Sostenible, consultado abril de 2018.

Rojas, C y otros. (2010). Metodología de la enseñanza de la Química, La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación. p. 295.

www.addlink.es/productos/chembiooffice (2019). ChemOffice Profesional-19 Addlik Software Científico, consultado mayo 2019.