

Presentación y evaluación de campo del modelo didáctico Octachem 2D®

Joaquín Palacios y Yolanda Caballero*

Abstract

Octachem 2D® is an educational physical model designed to guide students in the identification, classification and naming processes of the chemical structures of organic compounds. The model can be used for individual or cooperative groups in class or after class work. Our main aim is to offer an amusing tool to facilitate the learning-teaching-process for high school and freshmen organic chemistry courses.

In this article Octachem 2D® is described, different ways of playing with the model are presented as well as the results of the evaluation in an organic chemistry class in Facultad de Química, UNAM.

Resumen

El objetivo general de este trabajo de investigación es hacer la evaluación de campo del modelo didáctico llamado Octachem 2D®, con el propósito de conocer sus posibilidades como una herramienta para ayudar a los estudiantes de las diferentes áreas de la química a ejercitarse en el reconocimiento de las estructuras de los compuestos de la química orgánica, clasificar las configuraciones, identificarlas y dar nombre a los compuestos, de acuerdo con las reglas establecidas por la IUPAC, pero también se estimula a los estudiantes a utilizar los nombres comunes empleados frecuentemente en la industria.

Los alumnos que participaron en el proceso de evaluación del modelo didáctico trabajaron con entusiasmo en grupos cooperativos de tres estudiantes, y a lo largo del ejercicio mostraron mucho interés en la actividad que estaban realizando. Cuando se presentaba alguna duda, relativa a la microestructura de las moléculas, familia o nombre de un compuesto, los integrantes del grupo solicitaron la guía y apoyo de los profesores.

En general se puede decir que la ejercitación en

el salón de clase se fue dando de manera espontánea y natural, y los miembros de cada grupo cooperativo descubrieron su manera, o la vía más rápida para alcanzar sus objetivos.

La máxima calificación fue de 8.5 puntos, y la alcanzaron 10 alumnos en el tiempo reglamentario de juego. Uno de los equipos de trabajo con mayor puntuación identificó 17 compuestos correctamente en 20 intentos; un segundo equipo formó 34 compuestos después de intentar 39 veces, mientras que un tercer equipo logró identificar correctamente 34 compuestos en 40 intentos. Como se ha dicho antes, éstos fueron los grupos que alcanzaron la más alta calificación, pues sólo fallaron en 3, 5 y 6 de los intentos que realizaron, respectivamente.

- El Octachem 2D® fue recibido y manejado con entusiasmo por los estudiantes.
- Lo percibieron como un juego, y por estar en grupos pequeños se dio un ambiente de competencia, para ver qué grupo cooperativo hacía un mayor número de propuestas de estructuras químicas con el nombre correcto.
- Al revisar las hojas de trabajo se encontró cuáles grupos funcionales manejan con mayor facilidad los alumnos y cuáles grupos funcionales representan mayores retos para los estudiantes.

Los estudiantes expresaron comentarios muy positivos sobre las posibilidades que ofrece Octachem 2D® como una ayuda didáctica para hacer ejercicios de nomenclatura.

Introducción

El conocimiento de los compuestos químicos, tanto naturales como sintéticos, está relacionado con el empleo de fórmulas para representarlos y de nombres para reconocerlos (Stevens, 1995). En los inicios de los estudios de la química los compuestos recibían el nombre que les asignaban sus descubridores y que podía estar relacionado con el lugar donde se encontró, el producto natural de donde se aisló o motivaciones personales del investigador (Chang, 1997). Así, la urea ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) es una sustancia que se aísla de la orina, la morfina ($\text{C}_{17}\text{H}_{19}\text{NO}_3$) es un analgésico

*Facultad de Química-Posgrado, UNAM. Ciudad Universitaria, 04510 México, DF, México.

Recibido: 16 de julio de 2003; aceptado: 26 de septiembre de 2003.

aislado en 1805 de la amapola y que recibió su nombre en honor a Morfeo, el dios griego del sueño (Cram, 1989; Morrison, 1980).

Con el paso de los años la ciencia ha avanzado en forma notable y en el caso de la química el número de compuestos que se aíslan o sintetizan aumenta diariamente y con ello los nombres que se les asignan.

Este panorama hizo plantearse, desde hace muchos años, la necesidad de desarrollar un método sistemático para nombrar de manera inequívoca a los compuestos químicos. El problema de la nomenclatura era más notable en el caso de los compuestos orgánicos, cuyo estudio avanzaba más rápidamente (McMurry, 2001). Este problema llevó a la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) a desarrollar un sistema convencional que permitiera nombrar en forma inequívoca los compuestos químicos tanto sencillos como complejos (Wingrove, 1984).

Durante el desarrollo de los cursos de Química, desde los niveles de secundaria hasta el nivel medio superior y superior inclusive, los docentes podemos observar las dificultades que se presentan a los alumnos cuando estudian las reglas de nomenclatura. Este contenido del programa, a pesar de no ser difícil, es recibido por los alumnos con cansancio, lo miran como un tema tedioso, por lo que el avance que se alcanza en este objetivo es deficiente.

Los profesores de los cursos más adelantados parten de la idea de que la nomenclatura ya se estudió en los cursos previos y, por lo mismo, no le dedican la atención que se requiere para manejar con más fluidez y asertividad este tema, que es fundamental para facilitar la comunicación oral y escrita entre el docente y los estudiantes. Es digno mencionar que, cuando nuestros alumnos intentan leer artículos, encuentran un freno al no manejar la nomenclatura correctamente.

El reconocer este problema motivó el diseño de un recurso didáctico que se ha registrado con el nombre de Octachem 2D® (Palacios, 2003).

Actualmente se conoce una gran cantidad de compuestos orgánicos y sus estructuras pueden ser sencillas o bastante complejas; este hecho se acentúa cuando existe la posibilidad de formación de isómeros de cadena o geométricos. El poder reconocer las estructuras de las moléculas y darles nombre es uno de los pasos más importantes en el proceso de aprendizaje de la materia. Sabemos que sin un conocimiento sólido del lenguaje de la química es poco probable que los estudiantes se interesen por

continuar su formación en el campo de las ciencias químicas.

Las ideas centrales de la nomenclatura química se trataron por primera vez en el año de 1892, en una de las reuniones del Congreso Internacional de Química, el cual se celebró en la ciudad de Ginebra, Suiza. Desde esa fecha se han tenido reuniones periódicas para ampliar, modificar y esclarecer la nomenclatura. La IUPAC es la asociación encargada de discutir, examinar y actualizar las reglas para dar nombre a los compuestos. La asociación está formada por representantes químicos de todo el mundo (Wingrove, 1989).

Aunque se ha trabajado mucho no se ha llegado al sistema ideal; sin embargo, actualmente se ha alcanzado un avance importante, lo que permite nombrar a los compuestos de manera sistemática.

El objetivo general de este trabajo es hacer una evaluación de campo del modelo didáctico llamado Octachem 2D®, con el propósito de reconocer sus posibilidades como una herramienta didáctica para ayudar a los estudiantes de todos los niveles, en las diferentes áreas de la química, para que puedan ejercitarse en el reconocimiento de las estructuras de los compuestos orgánicos principalmente.

A través de esta investigación educativa se desea evaluar al modelo en cuanto a las posibilidades que ofrece para:

- a) Identificar estructuras conocidas de compuestos orgánicos.
- b) Clasificar a los compuestos que se han identificado en el paso anterior, de acuerdo con su estructura, en alguna de las ocho familias de que consta el modelo.
- c) Dar nombre a los compuestos de acuerdo con las reglas convencionales de la Química Orgánica y también con las reglas establecidas por la IUPAC (1971).
- d) Formar compuestos orgánicos conocidos y comunes a partir de la combinación de una especie divalente más dos grupos monovalentes, de los que están disponibles en la estructura de Octachem 2D®.

De manera general, el objetivo más importante fue la evaluación de la herramienta didáctica para reconocer sus posibilidades en el proceso de identificación de estructuras, clasificación, asociación con el nombre trivial, común y sistemático de la sustancia en estudio.

Finalmente, con el apoyo de Octachem 2D® es

posible diseñar en papel nuevos compuestos a partir de las estructuras de los grupos divalentes y monovalentes.

Descripción del modelo

Octachem 2D® es un modelo didáctico que consta de tres módulos rectangulares. Sobre las secciones del módulo central se pueden ver las estructuras químicas de grupos divalentes; estas estructuras permiten formar moléculas cuando se unen con los grupos monovalentes que se presentan sobre las secciones de los módulos laterales. Los tres módulos rectangulares se mueven de manera independiente, así que se puede formar un gran número de compuestos. Este recurso didáctico ayuda en el proceso de afirmación del conocimiento de una manera divertida (figura 1).

El modelo Octachem 2D® está formado por tres módulos rectangulares que pueden desplazarse fácilmente hacia arriba o hacia abajo de manera independiente, cada uno con respecto a los otros dos. Este movimiento de los bloques se logra tirando de las cejas respectivas, de acuerdo con las flechas marcadas en los extremos (ver figura 1).

Cada módulo presenta ocho bloques rectangulares de 4.5 cm de largo, así aparecen sobre la pantalla central del modelo.

La información contenida en cada una de las secciones de un módulo puede verse en la pantalla central; para ello basta hacer coincidir los bloques rectangulares, uno por cada módulo. La información sobre la estructura química de ocho grupos funcionales y grupos monovalentes que está contenida en los módulos se presenta en las tablas 1 y 2.

Si deseas armar tu propio Octachem 2D® recorta cada uno de los módulos rectangulares (1, 2 y 3) de la tabla 2, siguiendo las líneas verticales. Enseguida, sobre una hoja de cartulina tamaño carta, corta con todo cuidado la pantalla central; para ello, se hacen seis cortes horizontales de 3.5 cm aproximadamente cada uno, para formar tres rectángulos que constituyen la pantalla central, como se puede ver en la figura 1.

Enseguida inserta los tres módulos rectangulares cada uno en su posición correcta de izquierda a derecha 1, 2 y 3; luego coloca toda la estructura sobre otra hoja de cartulina tamaño carta. Une las dos cartulinas, para hacerlo puedes usar bandas de cinta adhesiva o grapas. El Octachem 2D® está listo para que empieces a hacer ejercicios de identificación de las estructuras químicas para darles nombre.

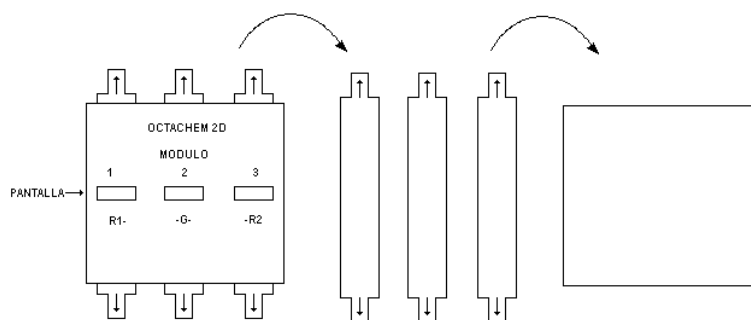



Figura 1. Octachem 2D®. Al jalar los módulos siguiendo la flecha, aparecen las estructuras de los compuestos orgánicos en la pantalla central, así se les puede identificar y darles nombre, de acuerdo con las reglas de nomenclatura.

Cómo se emplea el modelo didáctico Octachem 2D®

Primero se tira de la ceja de uno o dos de los módulos de Octachem 2D®, hasta hacer coincidir en la pantalla central tres bloques de los módulos 1, 2 y 3. A continuación se identifica el grupo divalente central,

Tabla 1. Grupos funcionales, tal como aparecen en el módulo central del Modelo Octachem 2D®.

Familia	Grupo divalente	Nomenclatura (ejemplo)
Hidrocarburos lineales	$-\text{CH}_2-$	Prefijo + ano: $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$ pentano
Aldehídos	$>\text{C}=\text{O}$	Aldehído R-C=O, prefijo + al CH_3-CHO etanal
Cetonas		Cetona R R' C=O, prefijo + ona ó R,R' cetona $(\text{CH}_3)_2-\text{C}=\text{O}$, propanona, dimetil cetona
Alcoholes	$-\text{O}-$	R-OH, prefijo + ol, CH_3-OH metanol
Éteres, alcoxi alcano		R-O-R, R,R' éter: $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$ dimetil éter
Ácidos	$-\text{COO}-$	Prefijo + oico: CH_3-COOH ácido etanoico
Ésteres		Nombre ácido + sufijo ato + nombre alcohol + sufijo ilo: $\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_3$ acetato de metilo
Alquenos, vinilos	$-\text{C}=\text{C}-$	Prefijo + eno $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ propeno
Aromáticos o arenos Benceno disustituido en para		1,4 nombre del grupo + benceno $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Cl}$ 1,4-dicloro benceno
Alquinos	$-\text{C}\equiv\text{C}-$	Prefijo + ino $\text{HC}\equiv\text{CH}$ etino
Aminas	$-\text{NH}-$	Nombre del grupo + amina, R, R' amina: $\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ etilmetil amina



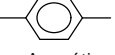
Módulo 1		Módulo 2		Módulo 3	
R ₁ — Grupo monovalente		—G— Grupo divalente		—R ₂ Grupo monovalente	
1	H — Hidrógeno	1	—CH ₂ — Metileno	1	—H Hidrógeno
2	CH ₃ — Metilo	2	—C— O Aldehído o cetona	2	—CH ₃ Metilo
3	CH ₃ —CH ₂ — Etilo	3	—O— Éter	3	—CH ₂ —CH ₃ Etilo
4	 Fenilo	4	—C—O— O Éster	4	 Fenilo
5	Cl —CH ₂ — α-Cloro	5	—CH=CH— Alqueno	5	—Cl Cloro
6	HO — Hidroxi	6	 Aromático	6	—OH Hidroxi
7	CH ₃ \ CH— / CH ₃ Isopropilo	7	—C≡C— Alquino	7	—CH \ CH ₃ / CH ₃ Isopropilo
8	CH ₂ =CH—CH ₂ — Alilo	8	—NH— Amino	8	—CH=CH ₂ Vinilo

Tabla 2. Grupos monovalentes R₁— y —R₂, divalentes —G—, como aparecen en los módulos 1, 3 y 2 del modelo Octachem®. R₁—G—R₂

comparándolo con alguno de los grupos funcionales típicos de la Química Orgánica, los cuales aparecen en la tabla 1. Paso seguido se identifican a los grupos monovalentes que aparecen en los módulos externos 1, 3, para darles nombre se utilizan las terminaciones correspondientes que marcan las reglas de nomenclatura aceptadas por la IUPAC, o por el uso común, nombres triviales.

Finalmente, después de reconocer la estructura completa se le da nombre al compuesto formado, siguiendo las reglas internacionales de la nomenclatura en Química Orgánica.

Ejemplo 1. Para formar alcoholes se escoge el grupo divalente —O— de la columna 2, rectángulo

marcado con el número 3. Enseguida se mueve el módulo de la derecha a la posición marcada con el número 1 (—H), después se va moviendo el módulo de la izquierda, módulo 1, a partir de la posición marcada como bloque 2, para así formar la estructura correspondiente al metanol. Al mover el módulo 1 a las posiciones siguientes 3, 4, van apareciendo las formas desarrolladas de etanol, fenol, etcétera.

Ejemplo 2. Otra manera de formar una familia de alcoholes es la siguiente: escoger el bloque 6 del módulo 3, módulo de la derecha —OH. En seguida deslizar el módulo central a la posición marcada con el número 1, metileno (—CH₂—). Después se va moviendo el módulo 1, de la izquierda, a partir de la

posición 1 (H⁻), para así formar la estructura correspondiente al metanol CH₃-OH. Ahora se va moviendo el módulo 1 a las posiciones 2, 3, 4, etcétera, para formar las estructuras de alcoholes alifáticos: etanol, propanol, benzol.

Ejemplo 3. Para formar a los ésteres derivados del ácido fórmico se escoge el grupo divalente éster de la columna 2, rectángulo marcado con el número 4; enseguida se van moviendo los módulos de la izquierda y de la derecha a partir de la posición 1, la cual nos da la estructura del ácido fórmico (1, 4, 1); si movemos a la posición (1, 4, 2) aparece la estructura del formiato de metilo. La posición (1, 4, 3) corresponde al formiato de etilo, la posición (1, 4, 4) corresponde a la estructura del formiato de fenilo. Así se pueden ir formando los ésteres derivados de diferentes ácidos y alcoholes.

Ejemplo 4. Para formar alquenos y sus derivados se escoge el grupo divalente correspondiente al bloque 5 del módulo 2, enseguida mover a la posición 1 el módulo 1 lado izquierdo; si llevamos a la pantalla el bloque 1 del módulo 3 se obtiene el eteno o etileno (1, 5, 1). Si deslizamos ahora el módulo 1 a la sección 2 aparece sobre la pantalla la estructura del propeno (2, 5, 1), la posición (3, 5, 1) nos produce el 1-buteno, la posición (4, 5, 1) nos da la estructura del estireno. Así se puede formar un buen número de monómeros vinílicos.

Finalmente, después de reconocer la estructura completa de un compuesto se le da nombre, siguiendo las reglas internacionales de la nomenclatura de la Química Orgánica.

Metodología para la evaluación del modelo

Para evaluar la utilidad del Octachem 2D® como una herramienta didáctica, el modelo se presentó a un grupo de estudiantes de la asignatura de Química Orgánica, de las carreras de Químico en Alimentos y Químico Farmacéutico Biólogo. Estos alumnos no conocían ni habían trabajado antes con el modelo.

En una sesión de trabajo que duró una hora, primero se hizo la presentación corta de la herramienta didáctica, esto a manera de introducción para que los alumnos reconocieran la importancia de la nomenclatura en el estudio de la química. Se presentaron también las bases teóricas del modelo, su estructura física y los conocimientos que están contenidos en las caras del Octachem 2D®.

Después se procedió a explicar a los estudiantes las diferentes maneras como se puede emplear el

modelo, para hacer ejercicios de identificación de estructuras y reconocimiento de los compuestos.

En el siguiente paso se organizaron grupos cooperativos de tres alumnos; a cada equipo de trabajo se le proporcionó un modelo didáctico. Paso seguido se pidió a los grupos que trabajaran en la formación de compuestos, que escribieran sus fórmulas desarrolladas y que les dieran nombre, de acuerdo con las reglas (Fletcher, 1974) que habían estudiado en sus clases de teoría.

Se marcó un tiempo límite de treinta minutos para que ejercitaran sus conocimientos; en ese lapso fueron registrando en una hoja de trabajo todos los compuestos que pudieron formar.

Al concluir el periodo de ejercicios, se pidió al grupo que, de manera individual, escribieran sus comentarios sobre la experiencia didáctica con el modelo Octachem 2D®. Al finalizar la sesión, los participantes entregaron una hoja de trabajo con los resultados del ejercicio de identificación y nomenclatura, además entregaron las hojas con los comentarios individuales.

Las hojas de trabajo fueron calificadas; para ello se tomó como criterio de evaluación la relación: número de aciertos/número de intentos. También se identificó a los estudiantes que trabajaron más rápidamente y a los que lo hicieron más lentamente; estos grupos lograron registrar el mayor y el menor número de estructuras durante el tiempo de trabajo marcado.

Con la información recibida se hizo un análisis estadístico con el propósito de conocer el promedio de las calificaciones del grupo y la medida de la dispersión observada en los datos, a través de la desviación estándar de la población.

Por otro lado, se procedió a efectuar un análisis de las respuestas con el propósito de conocer cuáles son los grupos funcionales —o sea las familias de compuestos— que conocen bien los estudiantes, así como aquellos grupos funcionales que no manejan con soltura.

Los comentarios que sobre la experiencia didáctica nos reportó el grupo se evaluaron de acuerdo con el siguiente criterio:

En el primer grupo se concentraron aquellos comentarios que hablan de manera positiva del modelo, pues lo califican como una ayuda efectiva para hacer ejercicios alrededor del tema de la nomenclatura de los compuestos orgánicos.

En un segundo grupo se clasificaron aquellos comentarios que mencionan dudas sobre el empleo efectivo de la herramienta didáctica.

Resultados y discusión

Después de revisar y evaluar las hojas de trabajo de los grupos cooperativos podemos establecer algunos puntos interesantes para la discusión.

El promedio global de las calificaciones del grupo con el que se trabajó fue de 7.1 puntos, con una desviación estándar $\sigma = 1.03$, lo cual nos dice que este grupo tiene conocimientos de la nomenclatura en Química Orgánica, de nivel medio, pues el valor de su calificación promedio así lo indica. El grupo con el que se trabajó muestra, además, heterogeneidad en cuanto al conocimiento de la nomenclatura, como se puede apreciar por el valor correspondiente de su desviación estándar. Como la calificación individual máxima alcanzada por los grupos cooperativos fue de 8.5 puntos, podemos decir que no se encontraron en este grupo alumnos sobresalientes en el conocimiento y el manejo de la nomenclatura.

Otro resultado interesante de nuestra experiencia didáctica se presentó cuando uno de los grupos cooperativos encontró la estructura de tres compuestos de la Química Inorgánica: el agua (H–O–H), el agua oxigenada (H–O–O–H), y la hidroxilamina (H–NH–OH).

Por otro lado, otro grupo de tres alumnos obtuvo la calificación más baja, 4.5 puntos, ya que en el tiempo marcado para el ejercicio sólo lograron identificar correctamente 16 compuestos, en los 35 intentos que reportaron en su hoja de trabajo. En orden ascendente de calificación, le sigue otro grupo en el cual dieron nombre correcto a 19 compuestos y fallaron en 11 de sus intentos por identificar correctamente a las sustancias orgánicas.

En otro grupo cooperativo lograron identificar correctamente a 43 compuestos, éste es el mayor número de aciertos detectado en la investigación; sin embargo, hicieron 53 intentos para conseguirlo, o sea que fallaron en 10 de ellos, por tanto su calificación fue de 8.0 puntos. Este grupo trabajó rápidamente, sin embargo cometió errores.

Con respecto a los comentarios escritos que los estudiantes entregaron de manera individual, junto con su hoja de trabajo grupal, se seleccionaron algunos que, de acuerdo con los criterios establecidos por los autores, reflejan bien la opinión del grupo. Se presentan a continuación cinco de estos comentarios:

Una alumna nos dice: “El Octachem 2D® es un “jueguito”, una herramienta didáctica muy simpática; creo que es de gran ayuda utilizarla, debe presentarse a los estudiantes de la Química Orgánica I para

familiarizarlos más con las estructuras y la nomenclatura. La verdad no recordaba bien esa nomenclatura y tampoco los nombres de los hidrocarburos, fue interesante recordarlos”.

Otra alumna refiere: “La idea básica del modelo Octachem 2D® es bastante buena, ayuda a visualizar los compuestos que se pueden formar y las posibles combinaciones entre varios grupos de átomos. Para los estudiantes de licenciatura resulta un buen apoyo, pero tal vez para los estudiantes de bachillerato podría resultar complicado el modelo. El esfuerzo resultó positivo, merece una mayor difusión y apoyo por parte de la Facultad de Química, para que buenas propuestas como ésta tengan mayor apoyo”.

El tercer alumno asevera: “El ejercicio me pareció bastante dinámico y didáctico, me ayudó a recordar la nomenclatura y a poner atención en los puntos que no me han quedado claros. Por otro lado el juego Octachem 2D® puede ayudar a los alumnos desde la Química Orgánica I. Me gustó trabajar en equipo”.

El cuarto alumno escribe: “El juego es muy didáctico, también nos ayuda a ver algunas de las microestructuras que se pueden formar; son tantas que no alcanzamos a revisar todos los grupos funcionales que contiene el juego, en el tiempo marcado”.

El último de los comentarios seleccionados dice: “El juego es interesante ya que practicas como siempre te lo han sugerido tus maestros, es decir que propongas las combinaciones de diferentes grupos funcionales, para así formar moléculas y darles su nombre apropiado. Me parece que el Octachem 2D® es un recurso didáctico interesante y entretenido, porque generalmente la nomenclatura se nos da como ejercicios que no suelen ser muy entretenidos. Con este juego me di cuenta de que tengo deficiencias importantes para dar nombre a los éteres y ésteres y también con los compuestos aromáticos”.

Los alumnos que participaron en el proceso de evaluación del modelo didáctico trabajaron con entusiasmo en grupos cooperativos de tres estudiantes, y a lo largo del ejercicio mostraron mucho interés en la actividad que estaban realizando. Cuando se presentaba alguna duda relativa a la microestructura de las moléculas, la familia o nombre de un compuesto, los integrantes del grupo solicitaron la guía y apoyo de los profesores.

La máxima calificación registrada fue de 8.5 puntos, la alcanzaron 10 alumnos, en el tiempo reglamentario de juego. Uno de los equipos de tra-



XIIREQ

DÉCIMA SEGUNDA REUNIÓN DE EDUCADORES EN LA QUÍMICA

bajo con mayor puntuación identificó 17 compuestos correctamente, en 20 intentos; un segundo equipo formó 34 compuestos después de intentar 39 veces, mientras que un tercer equipo logró identificar correctamente a 34 compuestos en 40 intentos. Como se ha dicho antes, éstos fueron los grupos que alcanzaron la más alta calificación, pues sólo fallaron en tres, cinco y seis de los intentos que realizaron, respectivamente.

Conclusiones

En general, se puede decir que la ejercitación en el salón de clase se fue dando de manera espontánea y natural, los miembros de cada grupo cooperativo descubrieron su manera, o la manera más rápida de alcanzar sus objetivos.

El Octachem 2D® fue recibido y manejado con entusiasmo por los estudiantes. Lo percibieron como un juego; por estar en grupos pequeños se dio un ambiente de competencia para ver qué grupo cooperativo hacía un mayor número de propuestas de estructuras químicas con el nombre correcto.

Al revisar las hojas de trabajo se encontró cuáles grupos funcionales manejan con mayor facilidad los alumnos y cuáles grupos funcionales representan mayores retos para los estudiantes.

Los estudiantes expresaron comentarios muy positivos sobre las posibilidades que ofrece Octachem 2D®, como una ayuda didáctica para hacer ejercicios de nomenclatura en Química Orgánica. ▣

Referencias

- Chang Raymond, *Química*, McGraw-Hill, México, 1997.
Cram Donald J., Hammond George S., *Organic Chemistry*. McGraw Hill, NY, 1980.
Fletcher, J. H., Derme, O. C., Fox, R. B., *Nomenclature of Organic Compounds, Principles and Practice*, Advances in Chemistry Series, 126, American Chemical Society, Washington, DC, 1974.
IUPAC, *Nomenclature in Organic Chemistry*, 3rd edition, Butterworths, London, 1971.
McMurry John, *Química Orgánica*. International Thompson Editors, 5ª edición, México, 2001.
Morrison Robert Th., Boyd Robert N., *Organic Chemistry*. Allyn & Bacon Inc., Boston, 1998.
Palacios Joaquín, *Octachem 2D®*, *Modelo Didáctico para la Enseñanza de la Nomenclatura en Química Orgánica*, comunicación para Derechos de Autor, México, DF, 2003.
Stevens Malcom P., *Polymer Chemistry an Introduction*. Addison-Wesley Co., London, 1995.
Wingrove Alan S., Caret Robert L., *Química Orgánica*, Harla, México, 1984.

Objetivos

- Brindar un espacio para la actualización y el perfeccionamiento de los docentes de todos los niveles.
- Promover el intercambio de experiencias innovadoras entre docentes en la enseñanza de la química.
- Fomentar el intercambio y la discusión de experiencias metodológicas y didácticas innovadoras en la enseñanza de la química.
- Integrar la enseñanza de la química con el resto de las ciencias.
- Brindar la posibilidad de discusión y reflexión de la práctica docente.

Ejes temáticos

- ¿Qué y cómo enseñamos en Química?
- ¿Qué y cómo evaluamos en Química?
- Aplicación de nuevas tecnologías para la enseñanza de la Química.
- Formación experimental en Química.
- La Química en la vida cotidiana.
- La integración de la Química en la enseñanza de otras ciencias.

Actividades

- Conferencias
- Comunicaciones orales
- Cursos
- Talleres
- Ponencias de trabajos en pósters
- Demostraciones

Valor de la inscripción	Socio de ADEQRA*	No Socio de ADEQRA	Estudiantes
Antes del 30/4	\$70.00	\$100.00	\$50.00
Desde el 1/5	\$80.00	\$110.00	\$60.00

* Y similares: ADBiA, APFA, AQA, ADEQ

Forma de pago

Depósito bancario o transferencias electrónicas en:

Banco Río De La Plata S.A.
Cuenta Corriente en pesos 009-05589/5
Sucursal 009 Bernal
Denominación de la cuenta:
Universidad Nacional De Quilmes
CBU 0720009020000000558954

Una copia del depósito debe ser enviada por fax a: 054 (011) 4365 7132, dirigido a Silvina Fornasari, XII Reunión de Educadores en la Química

Información adicional

Correo electrónico: req2004@unq.edu.ar
Página Web: www.unq.edu.ar/req2004