

MATEMÁTICA Y QUÍMICA ¿UNA INTEGRACIÓN POSIBLE?

Alejandra Deriard, Carlos Matteucci, Fiorella Maggiorotti

Instituto Superior de Formación Docente y Técnica n° 24 Bernardo Houssay. Argentina
laladequilmes@yahoo.com.ar, crl_mat@hotmail.com, fmaggiorotti@yahoo.com.ar
Modelos Matemáticos Nivel Medio Superior.

Palabras clave: Matemática. Química. Integración. Obstáculos.

Resumen

Con la finalidad de establecer vínculos entre distintas áreas del conocimiento, se propone utilizar herramientas de la Matemática e Informática en una clase de Química de Escuela Secundaria Técnica, además de ahondar en distintas formas para procesar la información disponible. Se analiza el impacto de esta propuesta en los alumnos participantes.

El siguiente relato narra una experiencia surgida en el seno de las clases de Química de 5^{to} año en la Escuela de Enseñanza Técnica N° 3 de Berazategui, Provincia de Buenos Aires durante los ciclos lectivos 2010 y 2011 con alumnos de entre 16 y 19 años. La intencionalidad del mismo se centra en hacer una aproximación a la matemática a través de una situación particular de la Química, proponiendo la integración de conocimientos de ambas ciencias, y sus aplicaciones, y mostrando los obstáculos presentados por los alumnos en la resolución, a la vez que muestra las limitaciones y facilidades de utilizar alguna herramienta informática en la resolución de problemas de este tipo, en este caso Excel.

Introducción

El siguiente relato narra una experiencia surgida en el seno de las clases de Química de 5^{to} año en la Escuela de Enseñanza Técnica N° 3 de Berazategui, Provincia de Buenos Aires durante los ciclos lectivos 2010 y 2011 con alumnos de entre 16 y 19 años. La intencionalidad del mismo se centra en hacer una aproximación a la matemática a través de una situación particular de la Química, proponiendo la integración de conocimientos de ambas ciencias, y sus aplicaciones, y mostrando los obstáculos presentados por los alumnos en la resolución, a la vez que muestra las limitaciones y facilidades de utilizar alguna herramienta informática en la resolución de problemas de este tipo, en este caso Excel.

Supone trabajar con alumnos que ya conocen, según la curricula vigente, los temas de química orgánica tales como: hidrocarburos saturados, formulación y nomenclatura de alcanos, propiedades físicas en relación con la estructura; de matemática: construcción e interpretación de tablas y gráficos, análisis y elementos de la función lineal; de física: cálculo de errores relativos, absolutos y porcentuales.

Esta propuesta se incluye dentro de las Narrativas Pedagógicas regidas por el Manual de Capacitación sobre Registro y Sistematización de Experiencias Pedagógicas de Suarez, Ochoa y Dávila.

Desarrollo de la experiencia

Durante el año 2010, en un curso de Química Orgánica de la EETN° 3 de Berazategui, al trabajar el tema de “Propiedades Físicas de Alcanos, en relación con su estructura”, se propone a los alumnos resolver los siguientes ítems, indicándoles que el trabajo puede resolverse de manera grupal, y que pueden utilizarse herramientas informáticas (Excel) si así lo quisieren:

- 1- Construir una tabla que contenga los valores de las temperaturas de ebullición de los primeros quince alcanos no ramificados, utilizando como fuente de investigación libros de texto o búsqueda en la web.
- 2- Construir la gráfica que relacione temperaturas de ebullición de los alcanos de la tabla anterior en función del número de átomos de carbono de cada alcano. (Puede utilizarse papel milimetrado en A4)
- 3- ¿A partir de la gráfica, podrían construir una recta que manifieste comportamientos promedio similares a la función original? En caso de ser posible constrúyanla.
- 4- Puesta en común de las conclusiones.
- 5- Hallar la fórmula matemática de las rectas obtenidas
- 6- Transcribir la tabla que fue confeccionada en el punto 1 agregando una columna donde figuren las temperaturas de ebullición de los alcanos calculadas mediante la ecuación de la recta hallada.
- 7- Analizar cuantitativamente en qué intervalo de números de átomos de carbono del alcano, la ecuación de la recta hallada se aproxima más a la realidad graficada en la curva.

394

Con respecto al ítem 1, se puede destacar que fue de sencilla resolución para aquellos alumnos que optaron por la búsqueda en la web mientras que para los que optaron por la búsqueda en libros de textos se notaron dificultades al momento de hallar la información debido a que muchos alumnos efectuaron una búsqueda aleatoria de la misma mientras que pocos recurrieron a los respectivos índices temáticos y/o alfabéticos de los textos.

Al pasar al ítem 2, se esperaba que los alumnos resolvieran el problema utilizando recursos informáticos o bien con lápiz y papel.

En el primer caso, se observó que, pese a que los alumnos tenían conocimientos de Excel, se encontraron con dificultades al momento de completar la matriz de datos para obtener la gráfica pretendida, lo cual indica que, pese a poseer la herramienta informática no fueron capaces de utilizarla en el contexto pedido.

Quienes recurrieron a la representación en lápiz y papel, encontraron como mayor dificultad la elección de la escala adecuada, para efectuar correctamente la representación solicitada. Si bien se sabe que dicha dificultad se presenta en clases de matemática habitualmente, también se es consciente de que se sortea trabajando sobre rangos de variabilidad discretos, cosa que en este caso era complicado de realizar, debido a que el rango de valores a representar era muy amplio.

Ante estas dificultades, el docente orientaba mediante preguntas para llegar a la resolución como por ejemplo: ¿recurrir al tutorial de Excel? ¿Cómo adaptarías los datos de tu tabla al uso del papel milimetrado? ¿Es posible utilizar la misma escala para ambas variables? ¿Cómo lo justificarías? En este proceso de devolución, denominado así por Brousseau, se observó que luego de las orientaciones, los alumnos logran avanzar efectivamente en sus respuestas.

Durante la resolución del ítem 3, teniendo en cuenta las respuestas presentadas en el ítem anterior, los alumnos que graficaron con Excel se encontraron con la dificultad de no recordar cómo utilizar dicho recurso, a lo que el docente vuelve a insistir con las preguntas orientadoras expresadas anteriormente. Los alumnos que trabajaron manualmente se encontraron con una mayor dificultad, la de tener que aproximar las áreas debajo y encima de la curva para lograr una recta promedio que “mantenga” los valores aproximados, cosa que con el método informático no sucede debido a que el software provee una herramienta adecuada para resolver sin dificultad.

Durante la puesta en común de las conclusiones, los alumnos que trabajaron con Excel destacaron que todos obtienen la misma recta mientras que los que resolvieron manualmente observan que se producen variaciones en sus rectas, las que son mostradas en la pizarra, discutiendo sobre el grado de aproximación entre las mismas.

A continuación se solicitó a los alumnos que trabajaron con Excel que intenten justificar matemáticamente los posibles procedimientos realizados por el software para resolver el ítem. Para tal justificación, se les dio la posibilidad de intercambiar ideas con el resto de la clase, para establecer conclusiones.

Durante la resolución del ítem 5, aquellos alumnos que trabajaron manualmente, hallando la pendiente mediante el cociente incremental y armando la fórmula e identificando la ordenada al origen del gráfico, encontraron una posible solución, aunque en algunos casos podía diferir la ecuación de la recta hallada al surgir ella de diferentes gráficos de recta.

Aquellos alumnos que utilizaron Excel no tuvieron mayores dificultades ya que el mismo software les proporcionó la ecuación.

El ítem 6 fue resuelto sin dificultad mientras que las dificultades presentadas en el ítem 7 fueron la no interpretación la consigna, la no identificación de métodos posibles de resolución, requiriendo la intervención del docente indicando que recuerden los conceptos de error absoluto, relativo y porcentual; a la vez que debe hacerlo en la pizarra. Pasado este bloqueo, los alumnos resolvieron sin dificultad.

Se realizó luego la puesta en común final en donde efectivamente se pudo observar que hay correlación entre la estructura de los alcanos y la temperatura de ebullición, tal como se venía analizando en otras clases. Luego la discusión se centró en la utilidad de herramientas matemáticas e informáticas para enriquecer los conceptos específicos de Química.

Se dialogó también enfatizando acerca de las limitaciones del modelo matemático utilizado además de las ventajas del uso del software como instrumento de resolución alternativo.

Conclusión

De esta experiencia se pueden extraer distintas conclusiones.

-Se observa que los alumnos quedan asombrados ante la facilidad y posibilidad de la utilización de conceptos sencillos matemáticos para resolver cuestiones vinculadas a la Química.

-El trabajo realizado muestra lo escasamente significativo que resultan ciertos tratamientos de temas en matemática sin aplicación a situaciones específicas y de cómo se puede modificar esta realidad, de acuerdo a lo anticipado por Regine Douady en la Dialéctica Instrumento Objeto, quien expresa que un conocimiento sólo será transformado en objeto matemático cuando previamente pueda utilizarse como herramienta de resolución, para luego ser reutilizado, como resultó en la experiencia narrada.

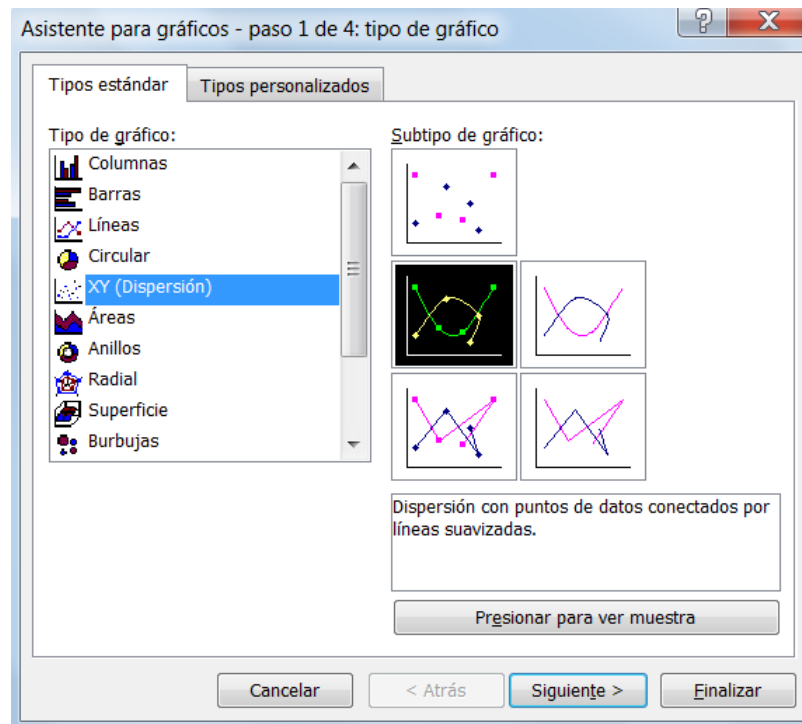
-La experiencia les permitió, además, descubrir y reconocer que poseían una cantidad de información y de saberes que no recordaban poseer. Estos saberes lograron ser recontextualizados correctamente gracias a las preguntas orientadoras utilizadas por el docente durante el proceso de devolución.

Por lo dicho anteriormente, la experiencia narrada aporta una mirada integradora de los saberes enseñados, los que al aparecer en situaciones de aprendizaje nuevas se transforman, al ser reutilizados en nuevos contextos, en saberes efectivamente aprendidos.

Por lo anteriormente expresado, estamos convencidos de que sólo en el sentido de que algo diferente suceda con las prácticas instauradas, es que podremos avanzar en las formas de enseñar y aprender cualquier área del conocimiento. La documentación narrativa de las experiencias pedagógicas como la presente nos propone otras formas de trabajo áulico, sin desmedro de las habituales, brindando la posibilidad de anticipar y de volver sobre lo hecho para la reformulación, ampliación y transformación de la propia práctica docente.

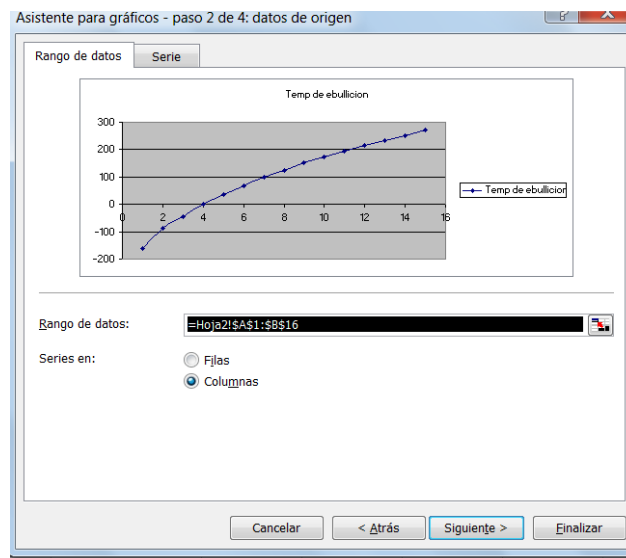
Anexo tutorial excell

- 1) Confeccionamos una tabla con dos columnas. Una tendrá como referencia: Numero de átomo de carbono, siendo la segunda columna: Temperatura de ebullición.
- 2) Se vuelcan los datos del número 1 al número 15, con sus temperaturas correspondientes.
- 3) Una vez finalizada, seleccionar toda la tabla con el clic izquierdo del Mouse, y manteniendo la selección, ir a la opción: “insertar”, darle clic a la opción: “gráfico”.
- 4) se verá una pantalla como la siguiente, en la cual se debe seleccionar la opción: “XY (Dispersión)”. La ventana dará opciones para el gráfico, seleccionar la opción deseada, y darle clic en “siguiente”.



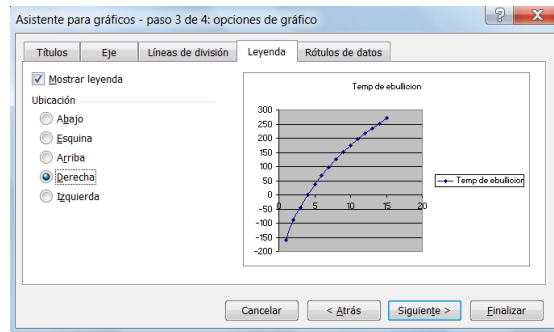
397

5) La ventana que sigue presentará las siguientes opciones:



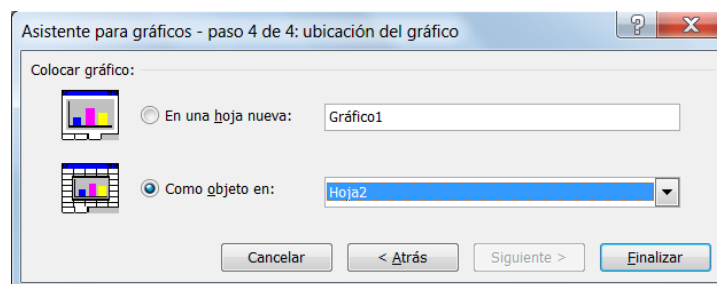
Dar siguiente, dejando las opciones marcadas, por defecto.

6) Elegir en la ventana próxima, la opción deseada, y dar clic en siguiente:

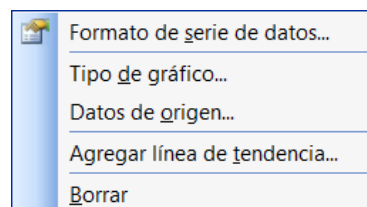


7) Por último, elegir, “finalizar, y automáticamente aparecerá el grafico en la hoja de cálculos.

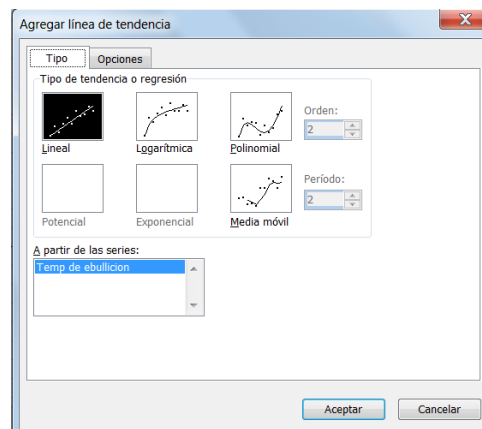
398



Para realizar la recta promedio, será necesario en el gráfico, dar clic con el botón derecho, en uno de los puntos del gráfico. Quedarán marcados todos los puntos en color amarillos, y darán las siguientes opciones:

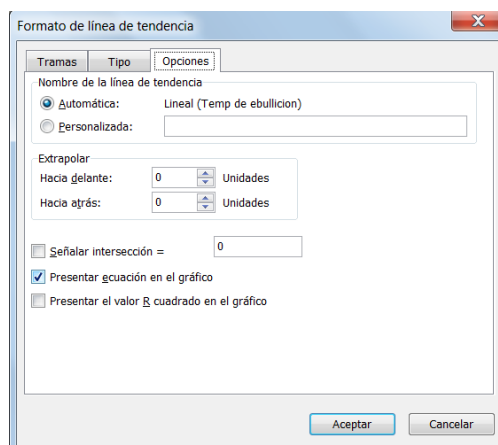


Seleccionar la opción, “Agregar línea de tendencia”.

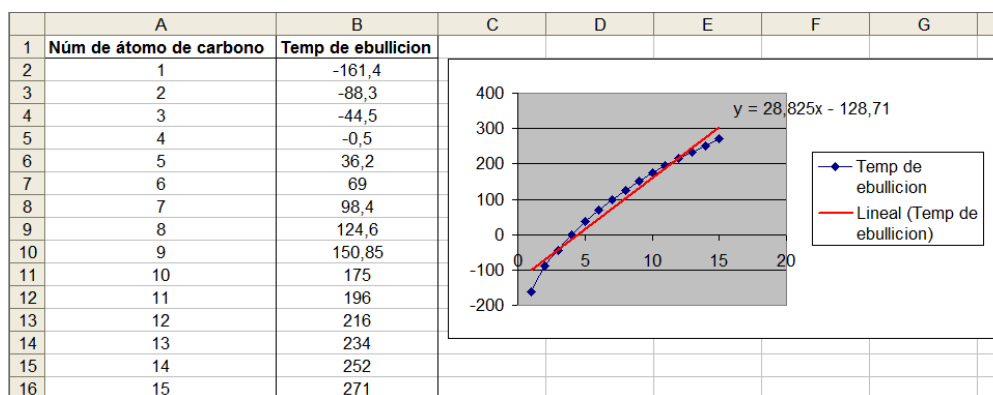


Seleccionar la opción “lineal”, y darle clic en “Aceptar”.

Quedará dibujada la recta promedio. Para que el programa vuelque la ecuación de la recta en cuestión, se tendrá que dar clic con el botón derecho, sobre ella, y seleccionar: “Formato de línea de tendencia”. Luego en la pestaña “Opciones”, tildar “Presentar ecuación en el gráfico”, y luego “Aceptar”.



Quedará en la hoja de cálculo, la tabla de valores confeccionada, y su correspondiente gráfico:



Referencias Bibliográficas

- Brousseau G. (2007). *Iniciación al Estudio de las Situaciones Didácticas*. Ciudad: Buenos Aires. Ediciones El Zorzal. Argentina.
- Douady R. (1984). *Relación Enseñanza Aprendizaje. Dialéctica Instrumento Objeto. Juego de Marcos. Cuaderno de Didáctica de las Matemáticas n°3*. Ciudad: París. Ediciones IREM. Universidad de París VII. Francia.
- Suarez D, Ochoa L, Dávila P. (2003). *Manual de Capacitación sobre Registro y Sistematización de Experiencias Pedagógicas.- La documentación Narrativa de Experiencias Escolares (Módulo II)*. Documento Curricular del Ministerio de Educación de la Nación. Argentina. Financiado por OEI. Ciudad: Buenos Aires. Ediciones Ministerio de Educación. Argentina