

## Encuentro Interinstitucional e Interdisciplinario

**“Enseñanza de las Ciencias Químico Biológicas y de la Salud en el entorno de las TIC”**

**Línea temática: Prácticas de laboratorio**

### **DETERMINACIÓN DE LA ENTALPÍA DE UNA REACCIÓN CON SENSORES**

<b>AUTOR</b>	<b>Plante de Adscripción</b>	<b>e-mail</b>
<u>Catalino Flores Rojas</u>	Plantel 3 “Justo Sierra”	catalinofr1@hotmail.com
Carolina Guzmán Vázquez	Plantel 3 “Justo Sierra”	carito_enp3@yahoo.com

### **RESUMEN**

En el presente trabajo pretendemos favorecer el trabajo cognitivo más que el manual, aunque en una práctica de laboratorio es indispensable este último, con las herramientas tecnológica de la actualidad se ve privilegiada la actividad que tiene que ver con desarrollar pensamientos más críticos y reflexivos, fomentando el análisis de información y procesamiento de datos sobre los fenómenos observados y como se pueden interpretar o evaluar los conocimientos que se van asimilando día a día con las diferentes actividades. En el cálculo de la entalpia de reacción, utilizaremos el sensor de temperatura con su interface a la computadora para hacer una toma de datos adecuada, confiable, con los que se efectuara un análisis matemático y así obtener un valor para comprar con los reportados en la bibliografía y en base a esto hacer una reflexión y evaluación del experimento realizado. Bajo el supuesto que entre más trabajo le cueste al alumno desarrollar una actividad mental, mas fija y perdurable será la idea obtenida. El informe de la práctica será diagrama “V” de Gogin

## DETERMINACIÓN DE LA ENTALPÍA DE UNA REACCIÓN CON SENSORES

### OBJETIVOS:

1. Mostrar las ventajas del uso de los sensores, equipos de computo y software como herramientas para hacer mediciones confiables en los trabajos experimentales.
2. Reducir los tiempos de experimentación para dar pie al trabajo cognitivo.
3. Fomentar la discusión de resultados, el análisis de datos y procesos, la reflexión y la evaluación de los procesos efectuados para alcanzar niveles superiores de aprendizaje.
4. Reforzar el proceso de enseñanza- aprendizaje con el uso de las TIC's

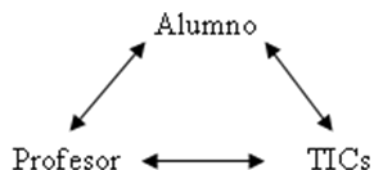
### INTRODUCCIÓN

En la busca de una forma más dinámica para enseñar las ciencias y motivar el aprendizaje en los estudiantes se puede considerar el uso de las herramientas tecnológicas que actualmente están a disposición de la mayoría de los jóvenes y que utilizan adecuadamente, entre esto podemos mencionar los sensores que proporcionan la oportunidad de realizar un experimento y tomar una gran cantidad de datos confiables de una manera sencilla y rápida, lo que da la oportunidad de utilizar ese tiempo ahorrado en actividades que promueven el desarrollo de habilidades mentales y de comunicación que tienen mayor valor educativo en el alumno.

Si los profesores empleamos adecuadamente las herramientas de las TICs forzamos a los alumnos a cambiar el rol pasivo que adoptan con la *Clase Tradicional* por un rol más activo al construir el significado del conocimiento; de esta forma, la dinámica de la clase se centra en el alumno y no únicamente en los conocimientos que se deben transmitir.

Se dice mucho que a los adolescentes se les facilita usar las herramientas informáticas porque desde la infancia las han usado de manera lúdica. Sin embargo, los profesores también debemos tener los conocimientos necesarios acerca de uso de las TICs para poder desarrollar la potencialidad de nuestros estudiantes que la sociedad está

exigiendo; además, es imprescindible que generemos estrategias para la diferente interacción en el aula que se promueve con el uso de las TICs.



**Figura 1.** Interacción entre los elementos de una clase en el mundo digitalizado.

Al emplear adecuadamente las TICs en el aula, podemos propiciar que las lecciones sean interdisciplinarias y contextualizadas, y de igual forma, podremos generar ambientes colaborativos. Ahora bien, si el ser humano aprende a través de la experiencia, si colocamos al alumno frente a los recursos necesarios podrá experimentar y llevar a cabo un aprendizaje activo, ya que se propicia un ambiente en el cual el estudiante comente, proponga, discuta, deduzca, formule hipótesis, investigue, critique y construya. Todo esto permite que el joven se aproxime más a la realidad de lo que está aprendiendo y adquiere una noción más completa de los hechos y fenómenos que estudia.

Este recurso educativo puede provocar una necesidad de desarrollo y formación de algunas capacidades, actitudes y destrezas en el estudiante que, al ir las adquiriendo, lleva a cabo el proceso de aprendizaje mismo, cimentando los conocimientos gracias a la acción o manipulación directa sobre el recurso, según Ausubel, base para que el alumno lleve a cabo los procesos de asimilación y adquisición de cualquier tipo de aprendizaje.

En esta línea toda actividad encaminada a propiciar el aprendizaje debe:

- Fomentar el trabajo en grupo y el aprendizaje significativo.
- Estimular la observación, experimentación, el contacto con la realidad y el desarrollo de la conciencia crítica, la actividad creadora.
- Favorecer el intercambio de experiencias con sus compañeros y el docente.
- Propiciar la reflexión.

- Fomentar la investigación.
- Estimular el ejercicio de actividades que contribuyen al desarrollo de nuevas habilidades, destrezas, hábitos y actitudes.

## **DESARROLLO.**

Propuesta de práctica

### **Entalpia de reacción**

**Objetivo:** Determinar la energía calorífica liberada (Q) en una reacción química exotérmica mediante el uso de sensores y una hoja de calculo

Determinar la entalpia de reacción a partir de los resultados obtenidos en el experimento.

Comparar los resultados experimentales con los datos teóricos reportados en la bibliografía y hacer un análisis década uno de estos.

### **Material y sustancias:**

- Jeringa de 10 ml
- Termómetro (sensor de temperatura con interfase y computadora)
- Vaso de precipitados
- Pipeta volumétrica
- Soporte universal
- Pinzas para bureta
- Tubo de ensayo grueso (20x190 mm) con tapón de hule monohoradado
- Sulfito de sodio 1M, 10 ml
- Hipoclorito de sodio, 10 ml (cloro comercial)

### **Procedimiento:**

1. Se enciende y conecta computadora, interfase y sensor de acuerdo a las instrucciones adecuadas al equipo que se utilizará, que le profesor previamente proporcionará.

2. Colocar en un tubo de ensaye 10mL de hipoclorito de sodio.
3. Se inserta el sensor de temperatura en un tapón monohoradado para medir la temperatura.
4. Se colocan 10mL de sulfito de sodio en una jeringa, y se inserta en el tapón.
5. Se coloca este tapón en el tubo de ensayo, sin apretar, y se agrega el sulfito de sodio de mL en mL.
6. Se toma la temperatura después de agregar cada mL.

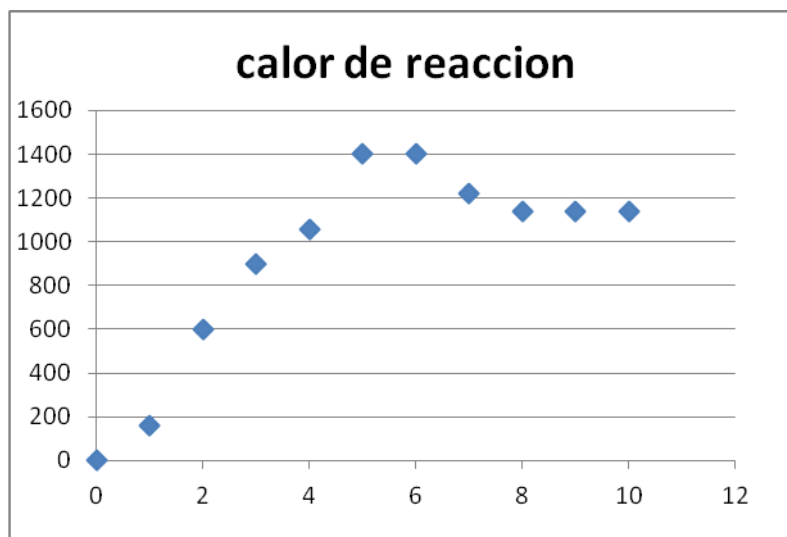
Una vez que ha tomado los datos necesarios mediante el sensor, se exportan a una hoja de cálculo y se realizan los cálculos para llenar una tabla como la que se muestra a continuación, los valores de temperatura (en azul) son un ejemplo de lo que pueden obtener experimentalmente.

Masa agregada (Sulfito de sodio, g)	Temperatura (°C)	Masa total (g)	$\Delta T$ (°C)	Calor liberado (por etapa, Joules)	Calor total (Joules)
1	30				
2	33				
3	40				
4	44				
5	46				
6	50				
7	50				
8	48				
9	47				
10	47				

**Notas: considerar las densidades de las soluciones como 1 g/mL y  $C_e$  de la mezcla 4.18 Joules/g °C**

Para el análisis de resultados se pueden elaborar gráficas de T vs masa, Q vs mol de Sulfito de sodio, etc. Un ejemplo sería:

Q total vs masa de sulfito de sodio agregado.



### Preguntas

1. ¿Qué valores se deben considerar para calcular el  $\Delta H$  de reacción? ¿Por qué?
2. ¿Qué representa el máximo en esta gráfica?
3. ¿Por qué son menores los valores de temperatura en los últimos datos?
4. ¿Cómo es el comportamiento del calor liberado con respecto a la masa agregada?
5. ¿Cuál es el modelo matemático para este comportamiento? Y ¿Qué representan esos valores?
6. ¿Cuál es el valor experimental del  $\Delta H$  de reacción por mol de sulfito de sodio?

Investiga la ecuación química del experimento y calcula el  $\Delta H$  de reacción teórico, a partir de los valores de entalpia de formación de los iones involucrados y compara este valor con el valor experimental, si hay diferencia justifica él porque.

La búsqueda de los valores de entalpia puede ser una oportunidad para aplicar una webquest o una búsqueda selectiva de información, ya que son valores que no se encuentran tan fácilmente o bien puede servir de pretexto para que los alumnos propongan métodos alternativos para encontrar el valor teórico de entalpia para esta reacción.

Los resultados se presentaran en un informe mediante un diagrama de V de Gowin que es una herramienta que puede ser empleada para analizar críticamente un trabajo de investigación o experimentación. La construcción del aprendizaje, demanda el pensamiento reflexivo, siendo éste un quehacer que implica la “manipulación” de conceptos, uniéndolos y volviéndolos a separar hasta que sean asimilados significativamente y formen parte de la estructura cognitiva del estudiante. El diagrama V de Gowin, se presenta como un recurso que permite visualizar la dinámica de la producción del conocimiento, al explicitar la relación entre lo que el aprendiz ya sabe y lo que podrá realizar para lograr nuevos aprendizajes a partir de ellos.

### **Actividades de los alumnos:**

Deberán hacer una búsqueda en internet de los conceptos requeridos en el marco teórico sobre entalpía, y sobre todo localizar una tabla que contenga los valores necesarios para calcular el valor teórico de la entalpía de reacción (Esta búsqueda puede ser algo difícil por lo específico de los valores requeridos). Deberá anotar dirección de las páginas consultadas para verificar su confiabilidad, esto se hará en el salón de clases revisando si las páginas están debidamente referenciadas, si incluyen bibliografía, si están respaldadas por alguna institución confiable ( usando como parámetro su dirección URL)

Con los datos presentados en el informe del experimento deberá calcular utilizando una hoja de cálculo, de preferencia excel:

1. La masa del sistema cada que se agrega un mL de solución de sulfito de sodio (considerar que la masa inicial es de 10 g y que la densidad de la solución es 1g/mL )
2. La diferencia de temperaturas entre la temperatura inicial y la temperatura de cada etapa
3. El calor liberado por la reacción total cada que se agrega un mL de sulfito de sodio.(considerar el calor específico de la mezcla es 4.18 J/g °C)

4. Con los datos obtenidos hacer una gráfica de Calor de reacción VS masa de sulfito de sodio agregada
5. Determinar el punto donde se termina la reacción (punto máximo), aquí determinas masa y calor producido el reaccionar todo el hipoclorito de sodio, con la masa determinar el número de mol que reacciono.
6. Con el valor de mol y el calor producido al terminar la reacción en el experimento; calcular la entalpia de reacción, dividiendo el calor entre el número de mol que reaccionaron
7. Compara este valor experimental con el valor teórico reportado en la bibliografía. En caso de que exista alguna diferencia considerable, justifícala.
8. En caso de no encontrar los valores de entalpías de formación para las especies involucradas, puedes calcular la entalpia de reacción con las entalpías de ionización. Con la ecuación general :

$$\Delta H_{\text{reac.}} = \Delta H_{\text{productos}} - \Delta H_{\text{reactivos}}$$

El reporte deberá ser presentado frente al grupo, por lo que es necesario mostrar la tabla de datos y resultados con encabezados, rótulos y unidades para cada variable, grafica debidamente rotulada, los resultados teórico y práctico y un análisis de resultados.

## **CONCLUSIONES.**

La realización del experimento es relativamente corto y sencillo pero la forma en que se trabaje con el grupo posterior a la práctica es lo que marca la diferencia entre que se quede como un experimento más o una verdadera experiencia de aprendizaje y crecimiento, aquí es donde el papel del docente cobra su importancia como guía del aprendizaje, por esta razón es imprescindible una serie de preguntas guías para



encaminar el verdadero aprendizaje en lo estudiantes permitiendo que analicen, evalúen y propongan mecanismos mejores para obtener resultados congruentes. También hay que considerar que es un tema complicado por lo que el acompañamiento y guía del profesor son indispensables para que no se desvien o se pierdan del objetivo perseguido.

## REFERENCIAS.

- Chang R.. (2008). Química general para bachillerato. China. Mc Graw Hill Interamericana
- Flores T. de L. et. al .(1998). Química. México, Publicaciones CULTURAL
- Gregorio Jiménez-Valverde y Anna Llitjós-Viza (2006). *Recursos didácticos audiovisuales en la enseñanza de la química: una perspectiva histórica*. Educación Química
- Palomino N. W. (2003). *EL DIAGRAMA V DE GOWIN COMO INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN Y APRENDIZAJE*. Extraído el 28 de marzo de 2012 desde:  
[www.cneq.unam.mx/programas/anteriores/curso\\_taller/eva/material/archivos/V de Gowin](http://www.cneq.unam.mx/programas/anteriores/curso_taller/eva/material/archivos/V%20de%20Gowin)
- Diagrama en V de Gowin. Extraído el 25 de marzo de 2012 desde: <http://www.e-portafolios.com.ar/Portfolio/Trabajosrealizados/DIAGRAMA%20EN%20V%20DE%20GOWIN.pdf>
- Vernier Software & Technology. Vernier Temperature sensor. <http://www.vernier.com>