

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA (ENP)

Título: UN REPORTE DE LABORATORIO MUY “TIC”

Autores: Reyes Martín Mata Franco*.

Diana Lluís Arroyo.

Alejandro Ramírez Chávez.

Plantel de adscripción: 6 – “Antonio Caso”

***Correo electrónico:** qui44rem@gmail.com

Rubro: Evaluación.

RESUMEN

Es importante que como docentes comprometidos con nuestra labor estemos inmersos en constantes cambios académicos para que el proceso de enseñanza-aprendizaje en el que participamos mejore día a día a través del ciclo escolar, esto con el propósito primordial de que el y la estudiante asimile de manera más eficiente los conceptos, métodos y aplicaciones de los mismos, tratados en nuestras clases, con base en lo anterior, la evaluación juega un papel muy importante ya que permite dar fe de ese proceso, también ayuda a evidenciar el momento óptimo en el que se pueden hacer las correcciones necesarias tanto, para mejorar el aprendizaje de los y las alumnas, como de nuestra enseñanza.

En este proyecto se enfocó la actividad evaluativa al trabajo experimental realizado en los nuevos Laboratorios de Ciencias del bachillerato de la UNAM, en los cuales como ha de recalcar el uso de las TIC es importante. Para ello se programaron actividades experimentales que necesitaron del uso de equipos y paquetes de cómputo instalados en tales laboratorios. La mayor participación en la actividad experimental fue de las y los estudiantes, con el fin de tratar de asegurar un mayor éxito en su proceso de aprendizaje. La evaluación consideró la propuesta del método para el trabajo experimental, la ejecución del mismo y el reporte de la actividad, el cual debió incluir la evidencia del uso de las TIC en el formato “V” de Gowin.

abril de 2012.

INTRODUCCIÓN

La evaluación es un proceso continuo que se desarrolla a lo largo de toda la educación escolarizada. Es parte esencial en el proceso de aprendizaje del estudiante y de enseñanza del docente, pues ayuda al docente a modificar sus estrategias didácticas para mejorar su actividad académica y tomar las decisiones pedagógicas generales pertinentes. La evaluación en sí da cuenta de los aprendizajes adquiridos por el estudiante, en otras palabras consiste en observar lo que ocurre en el aula con el objeto de obtener información que sea útil para ajustar las actividades de enseñanza a las necesidades particulares de aprendizaje de los estudiantes y para poder hacer un seguimiento del avance del grupo a lo largo del año escolar.

La evaluación no depende únicamente del resultado de uno o varios exámenes, sino del trabajo permanente del estudiante; por ello es un medio y no un fin, entonces para aprender hay que acceder a diversas experiencias, por lo que la evaluación no debe consistir o apoyarse en un solo instrumento sino considerar la mayor cantidad y variedad posible de ellos. Por lo anterior es necesario investigar sobre formas alternativas de evaluación que proporcionen resultados más completos que los tradicionales, como lo pueden ser las rúbricas, entre otros.

La investigación en la evaluación requiere de un impulso para poder acceder de manera menos parcial a los sistemas completos en los que “habitan” los conceptos y que no son observables directamente, sino únicamente a través de sus efectos en otros eventos.

En este trabajo se intenta contribuir en esta dirección. En él se presenta el desarrollo de una forma alternativa de evaluación con ayuda de las TIC en el trabajo experimental, que puede utilizarse conjuntamente con otras formas de evaluación.

Las prácticas tradicionales de evaluación conducen a una forma específica de estudio por parte de los estudiantes que ha demostrado ser muy poco efectiva en relación con el aprendizaje conceptual de la disciplina en cuestión. Limitar a los estudiantes a producir una respuesta específica reduce la visión que es posible alcanzar de sus capacidades. Los nuevos diseños de evaluación se interesan en el proceso por el cual los estudiantes llegan a esa respuesta, tanto como por el producto final del mismo. De esta manera se pretende eliminar al menos parte del efecto, muchas veces nocivo, que

las pruebas tradicionales tienen sobre lo que se quiere enseñar, por bien diseñado que esté el programa. Esto puede ocasionar entonces, que los estudiantes perciban y se representen lo que han de aprender, no tanto por lo que dice el profesorado, como por lo que se pide en las pruebas de evaluación diseñadas.

Toda actividad de evaluación tendrá tres etapas:

- a) recogida de información, que puede ser por medio de instrumentos o no;
- b) análisis de esta información y juicio sobre el resultado de este análisis, y
- c) toma de decisiones de acuerdo con el juicio emitido.

Las decisiones tomadas hacen diferenciar las funciones de la evaluación, y pueden ser de carácter social o de carácter pedagógico.

Las decisiones de carácter social son las orientadas a constatar y/o certificar a los estudiantes, a los padres y a la sociedad en general. Esta evaluación es a la que se le llama “*calificación*” o también “*evaluación sumativa*”.

Las decisiones de carácter pedagógico son las orientadas a identificar los cambios que se han de introducir para que el aprendizaje sea significativo, esto cambios competen a profesores y estudiantes. A esta evaluación se le conoce como “*formativa*”.

Ahora podemos hablar también de “*evaluación inicial*” en donde la función es fundamentalmente de diagnóstico, “*evaluación a lo largo del proceso de enseñanza*” la finalidad es entender las causas de las dificultades que se presentan en el proceso de aprender para ayudar mejor a superarlas, y la “*evaluación al final del proceso de enseñanza*” identifica los conocimientos aprendidos y la calidad del proceso de enseñanza aplicado, por lo que tiene la finalidad de plantear propuestas de mejora.

Actualmente también se habla de la “*evaluación formadora*” para referirse a aquella evaluación en la que la responsabilidad de la regulación recae en los propios estudiantes; el profesorado puede ayudar en este proceso, pues es el único que puede corregir sus errores. De hecho esta evaluación regula todo aquello que se cree que se debe pensar y hacer para resolver con éxito determinadas tareas.

En buena parte los resultados dependen de qué actividades de evaluación se hayan propuesto y cómo se hayan aplicado a lo largo del proceso de enseñanza, especialmente sobre cómo se hayan formulado los instrumentos y de lo que se pretende hacer a partir de los resultados.

La “V” de Gowin

La técnica heurística* de la “V” fue inventada por Bob Gowin y presentada en 1977 como una estrategia para resolver un problema o para entender un procedimiento. Puede aplicarse tanto en educación básica como en la universidad.

Gowin encontró en sus observaciones que los estudiantes no tenían suficiente claridad conceptual cuando abordaban un problema de investigación en el campo de las ciencias naturales. También existía la dificultad de que los estudiantes no hacían bien los registros de lo que observaban, y resultaban haciendo afirmaciones sobre conocimientos sin saber el por qué. La consecuencia de ello era trabajos de laboratorio carentes de significado.

La V de Gowin es una técnica utilizada para **aprender a aprender** (y a pensar). Se trata de un diagrama en forma de V, en el que se representa de manera visual la estructura del conocimiento.

La V de Gowin nos permite:

- Realizar un análisis de actividades experimentales y relacionar lo que se observa con los conocimientos teóricos. La idea es poder elaborar y estructurar un informe de laboratorio que además de describir, dé paso a la argumentación y a la relación teoría práctica.
- Ayudar en el proceso de aprendizaje, ya que durante su elaboración exige que se de la diferenciación o discriminación entre las tareas manipulativas y las de conocimientos, para luego llegar a establecer la relación teoría-práctica. De esta manera se podrá ver si el o la estudiante es capaz de identificar conceptos claves, si puede desarrollar cada paso de la actividad, cómo es el registro de datos y la elaboración de inferencias para llegar a conclusiones.

MÉTODO

- Las evaluaciones prácticas se aplicaron a grupos experimentales de la asignatura de Química IV Área I de la ENP, Plantel 6 “Antonio Caso” turno mixto.
- El tamaño de la muestra fue de 400 estudiantes (7 grupos) repartidos de tal manera que en sus sesiones de trabajo se formaron 8 equipos en dos Laboratorios de Ciencias experimentales, es decir, 16 equipos por sesión de 2 h.

- A los estudiantes se les solicitó, con la técnica de lluvia de ideas, la propuesta del procedimiento a seguir en cada práctica.
- Fue requisito que antes de llevar a cabo cada práctica, los estudiantes debían prepararla, con el fin de que cada uno supiera del procedimiento acordado, aparte haber repasado sus apuntes sobre el tema en cuestión. El prepararla significaba tener personalmente en texto “Word”: a) el problema, b) la hipótesis, c) el o los objetivos, d) el marco teórico y claro e) el procedimiento ya sea como diagrama de flujo o lista de pasos.
- El profesor por ningún motivo pudo sugerir algún procedimiento en específico. Podía guiar, pero no determinar o imponer.
- Se sugirió, según el caso, usar la técnica de microescala; con lo cual se aseguró la posibilidad de que el estudiante pudiera repetir el procedimiento experimental seleccionado para lograr el propósito de la práctica.
- Durante la realización del trabajo experimental cada equipo podía tomar fotos de la secuencia del procedimiento, para incluirlas en el reporte; de igual forma modificaban o ratificaban la lista de materiales y registraban sus resultados, haciendo el análisis respectivo y la emisión de conclusiones.
- Para finalizar la actividad se solicitó por equipos el reporte de la práctica realizada en el formato de la “V” de Gowin (ver anexo 1).
- En la “V” de Gowin se hizo evidente el trabajo hecho en procesador de palabras “Word” y en hoja de cálculo “Excel” ya sea previo, durante y posterior a la práctica(ver anexos 2 y 3).
- En la evaluación de los trabajos prácticos se consideraron los siguientes puntos:
 - a) propuesta de procedimiento, b) presentación de la práctica personal previa a su ejecución, c) realización de la práctica con el uso del equipo de computo de los laboratorios de ciencias, d) elaboración y entrega de reporte por equipos.
- Se recogieron, al final de todas las actividades, las opiniones de manera abierta de cada equipo de trabajo sobre el uso de las TIC (para la evaluación de su trabajo).

RESULTADOS Y ANÁLISIS

- Las sesiones totales necesarias para cada actividad experimental fueron de 5: 1 para el trabajo previo, 2 para la realización de la práctica y 2 para la elaboración del reporte; y 15 min aprox. para su revisión y la emisión de recomendaciones pertinentes, según sea el caso.
- El 90.0 % de los equipos terminó la práctica dentro de los tiempos planeados.
- El 95.0 % presentó impreso el trabajo personal previo de la práctica, en "Word".
- El 80.0 % de los equipos tomó fotografías para complementar su reporte.
- El 97.5 % de los equipos reportaron su "V" de Gowin en "Word" incluyendo fotos y/o tablas hechas en "Excel" según fue el caso.
- Sólo el 2.5% de los estudiantes en activo, no cumplieron con los propósitos requeridos para ser evaluados satisfactoriamente.
- Con el formato de la "V" de Gowin se facilitó la revisión y evaluación del trabajo realizado, pues permitió, como se mencionó en la introducción, observar que los equipos realizaron un análisis de las actividades experimentales y las relacionaron con los conocimientos teóricos.
- Las y los estudiantes mencionan que "el uso de las Tic les facilita: a) la elaboración del reporte, b) la ejecución de cálculos y más en el uso de fórmulas complejas, c) la comprensión del procedimiento, d) el tiempo de entrega de lo solicitado, e) no caer en errores comunes (humanos) y f) *el conocimiento del proceso de su evaluación.*

CONCLUSIONES

- A) Los estudiantes mostraron mucho interés en el trabajo realizado en los nuevos laboratorios de ciencias, y esto según sus palabras, por las ventajas de hacer uso de las TIC.
- B) Refiriéndose a la evaluación de las prácticas se hizo evidente, con el reporte elaborado, la diferenciación o discriminación entre las tareas manipulativas y las de conocimientos. De esta manera se pudo observar claramente si el o la estudiante era capaz de identificar conceptos claves, si podía desarrollar cada

- paso de la actividad, cómo es el registro de datos y la elaboración de inferencias, entre otras, para llegar a conclusiones del trabajo práctico realizado.
- C) El proceso de evaluación de las actividades experimentales, con la ayuda de las TIC, resultó fácil de comprender, tanto para el profesor como para el estudiante.
 - D) El uso de las TIC, en las prácticas experimentales, hace que la mayoría de las y los estudiantes aumenten sus habilidades de manejo de las mismas y de saber autorregularse para mejorar sus aprendizajes, por ende, en sus evaluaciones.
 - E) El trabajo constante en las innovaciones educativas nos hace diseñar y aplicar, de la mejor manera, una propuesta tal que cumpla con nuestras expectativas académicas, en este caso de evaluación.
 - F) Es importante evitar la angustia de “soltar” a nuestros estudiantes en el trabajo experimental, no debemos tratar de “hacer todo” por ellos, de sobreprotegerlos o de sobre-estimarlos. Es necesario hacer a nuestros estudiantes responsables de su evaluación, ya que esto es un proceso con el cual mejorarán su aprendizaje al identificar sus fracasos y aciertos, en esto las TIC ayudan.

REFERENCIAS

- AHUMADA, P. (2005) *“Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje”*. México. Ed. Paidós.
- CHAMIZO, J. A. (1996) *“Evaluación de los aprendizajes en química”*, Educación Química, Vol.7(.2), pp. 86-89.
- FLORES, R. (1999). *“Evaluación Pedagógica y Cognición”*. Ed. Mc Graw Hill Bogotá Colombia.
- NOVAK, J.D. y GOWIN, G.B. (1984) *“Learning how to learn”*, Nueva Cork: Cambridge University Press.
- SANMARTÍ, N.-ALIMENTI, G. (2004) *“La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química”*, Educación Química, Vol.15(.2), pp. 120-121.
- TRIGUEROS, M. (2004) *“Innovación en evaluación: un ejemplo basado en la perspectiva de modelos”*, Educación Química, Vol.15(.2), pp. 129-130.

ANEXOS

ANEXO 1

Integrantes del equipo:

Equipo:
Grupo:
Fecha:

Práctica No.
Titulo

MARCO TEÓRICO

METODOLOGÍA

Lista de Conceptos

Resumen

Problema:
Hipótesis:
Objetivo(s):

Materiales:

Procedimiento
en lista de pasos o
diagrama de flujo.

Resultado(s):
Análisis de resultados:

Conclusiones:

ANEXO 2

Integrantes del Equipo:

- ✓ Moncayo Ponce Guilmar Ernesto
- ✓ Ojeda Gutiérrez Rodrigo
- ✓ Rode Aguilar José Emiliano
- ✓ Velazquez Riefkhol Rodrigo

PRÁCTICA No 4

Equipo: 5-B

Grupo: 618

Fecha de práctica: 2/diciembre/2011

Fecha de entrega: __/__/diciembre/2011

“DETERMIANR LA MASA SIN BALANZA”

MARCO TEÓRICO

- Lista de conceptos:
- ✓ cambio de estado
 - ✓ Sistema
 - ✓ entorno
 - ✓ pared
 - ✓ adiabático
 - ✓ diatérmico
 - ✓ equilibrio térmico
 - ✓ proceso
 - ✓ MASA
 - ✓ isobárico
 - ✓ isocórico o isométrico
 - ✓ isotérmico
 - ✓ estado
 - ✓ metal
 - ✓ termodinámica
 - ✓ ENERGÍA
 - ✓ calor
 - ✓ presión
 - ✓ trabajo

Resumen:

CALORÍMETRO

El **calorímetro** es un instrumento que sirve para medir las cantidades de calor suministradas o recibidas por los cuerpos. Es decir, sirve para determinar el calor específico de un cuerpo, así como para medir las cantidades de calor que liberan o absorben los cuerpos.

HIERRO (Fe)

Elemento químico, símbolo Fe, número atómico 26 y peso atómico 55.847. El hierro es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre (5%). Es un metal maleable, tenaz, de color gris plateado y magnético.

COBRE (Cu)

Es el elemento químico de número atómico 29. Se trata de un metal de transición de color rojizo y brillo metálico que, junto con la plata y el oro, forma parte de la llamada familia del cobre, se caracteriza por ser uno de los mejores conductores de electricidad

CALOR ESPECÍFICO DEL HIERRO Y COBRE:

$C_{p\text{cobre}} = 0.0924 \text{ Cal/g } ^\circ\text{C}$
 $C_{p\text{hierro}} = 0.113 \text{ Cal/g } ^\circ\text{C}$

Problema: ¿Cómo encontrar la masa de un objeto metálico sin el uso de la balanza?

Hipótesis: Si calentamos una pieza de metal y la introducimos dentro de un calorímetro calibrado, entonces, conociendo la constante de calibración del calorímetro y el calor específico de nuestro metal, podremos encontrar la masa de la pieza a través de la ecuación:

$$m_{\text{metal}} = \frac{(mC_p\Delta T_i) + Kc\Delta T_c}{-C_p\Delta T_e}$$

Objetivo: Obtener la masa de un objeto metálico con el uso del calorímetro calibrado.

METODOLOGÍA

Materiales:

- ✓ Calorímetro
- ✓ Plancha de calentamiento
- ✓ Vaso de precipitados
- ✓ Termómetro
- ✓ Probeta
- ✓ Hilo
- ✓ Metal
- ✓ Agua

Procedimiento:

1. Colocar agua en el vaso de precipitados (la necesaria para tapar por completo el metal), y enseguida ponerla a calentar.
2. Con un hilo introducir el metal en el vaso de precipitados. Registrar temperatura del agua (Tc).
3. Colocar cierta cantidad de agua (conocida) en el calorímetro.
4. Introducir el metal en el calorímetro (lo más rápido posible). Registrar temperatura (Tf).

*Repetir dichos pasos 4 veces para cada metal

Resultados:

COBRE										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CORRIDA	T _i (°C)	T _c (°C)	T _f (°C)	ΔT _i (°C)	ΔT _c	m _{agua} (g)	C _p agua [cal/g°C]	C _p metal [cal/g°C]	Kc [cal/°C]	m _{metal} (g)
1	22.5	91	23.7	1.2	-67.3	300	1	0.0924	31.808	64.030
2	25	91.2	26	1	-65.2	300	1	0.0924	31.808	55.077
3	27.1	91	28.1	1	-62.9	300	1	0.0924	31.808	57.091
4	29	91.2	30.1	1.1	-61.1	300	1	0.0924	31.808	64.650
PROMEDIO										60.212

HIERRO										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CORRIDA	T _i (°C)	T _c (°C)	T _f (°C)	ΔT _i (°C)	ΔT _c (°C)	m _{agua} (g)	C _p agua [cal/g°C]	C _p metal [cal/g°C]	Kc [cal/°C]	m _{metal}
1	23.5	91	25	1.5	-66	300	1	0.113	31.808	66.735
2	26	91	27.3	1.3	-63.7	300	1	0.113	31.808	59.926
3	28	91	29.3	1.3	-61.7	300	1	0.113	31.808	61.868
4	30	91.1	31	1	-60.1	300	1	0.113	31.808	48.858
PROMEDIO										59.347

ANEXO 3

Integrantes del equipo:

Alamo Granados Laura
Fardillo Sakae Aethia Gabriela Midori
Gama Romeros Karen
Martinez Chavez Ximena

Equipo:

Grupo: 618

Fecha: 4-nov-2011

Práctica No. 2
Tema: Manifestaciones de la energía
Titulo: Evidencia de la energía

MARCO TEÓRICO

Lista de Conceptos:
Energía
Energía interna
Sistema
Tipo de sistema
Tipo de pared del sistema
Propiedades intensivas
Propiedades extensivas
Estado del sistema
Cambio de estado
Proceso
Función de estado
Termodinámica
Trabajo
Calor
Combustión
Caloría
Kilocaloría
Celda solar

Resumen:

Combustión: reacción química exotérmica de una sustancia o mezcla de sustancias llamada *combustible* con el oxígeno. Es característica de esta reacción la formación de una llama.

Celda solar: dispositivos que convierten energía solar en electricidad.

Problema:
Como hemos estudiado anteriormente, todo sistema es poseedor de energía debido a los diferentes tipos movimiento de las moléculas, átomos que los conforman y electrones. Existen 3 tipos de sistemas: abierto y cerrado, donde se logra el intercambio de energía, y aislado donde no ocurre intercambio de energía. Si tenemos diferentes sistemas con diferentes tipos de pared, ¿cómo hacer evidente que el cuerpo, sistema o material posee energía?

Hipótesis:
Si realizamos un procedimiento determinado con los diferentes tipos de sistemas, entonces, podremos evidenciar la posesión de energía por un cuerpo

Objetivo(s):
Observar y demostrar experimentalmente, por medio de 5 experimentos, que un cuerpo, sistema o material tiene energía

Conclusión:
Con esta práctica pudimos concluir y hacer evidente que todos los sistemas poseen energía.

METODOLOGÍA

Materiales:

Un globo del #7
Botella de plástico de preferencia de 1 ½ litros
Alcohol (200 ml)
Encendedor
1 almendra

1 cacahuete
1 mezcla
agua
celda solar

Procedimiento:

Experimento 1: extraer energía del globo sin inflarlo ni romperlo y ver cómo recuperarla.
Experimento 2: impregnar las paredes internas de la botella con alcohol y acercar el encendedor a la boquilla de esta.
Experimento 3: hacer una reacción de combustión al quemar las semillas
Experimento 4: meter agua al globo sin burbujas de aire
Experimento 5: será presentado por el profesor

Resultados y análisis de resultados:

RESULTADOS

Experimento 1: al expandir y contraer el globo sobre la mejilla, el punto de inicio y el punto final son iguales; y el movimiento de las partículas del sistema aumenta generando energía interna que es liberado en forma de calor.
Experimento 2: las paredes del sistema estaban a temperatura ambiente antes de la combustión y después de esta las paredes aumentaron de temperatura, debido a que en toda reacción de combustión se libera calor.
Experimento 3: en las 3 semillas se presenta la Ley de la Termodinámica, la cual dice que la energía no se crea ni se destruye solo se transforma. Durante y después de la combustión se presentan cambios físicos y químicos
Experimento 4: el globo presenta cambios químicos y presenta un cambio de coloración, es decir, un cambio físico.
Experimento 5: la energía luminosa del foco es utilizada por la celda solar para posteriormente ser transformada en energía química o calor y después en energía eléctrica que produce el movimiento del ventilador.



□