

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE UN PROTOCOLO EXPERIMENTAL

GONZÁLEZ MURADÁS, ROSA MARÍA; MONTAGUT BOSQUE, PILAR; NAVARRO LÓPEZ*, FRANCIS y SANSÓN ORTEGA, CARMEN

Facultad de Química (UNAM) y *Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur.

Palabras clave: Evaluación; Material impreso; Aprendizaje; Sustentable.

OBJETIVO

Evaluar en los aspectos sintáctico y semántico, el material impreso, correspondiente a un guión experimental.

MARCO TEÓRICO

Entre los materiales didácticos que se utilizan como recurso de la enseñanza, con el objeto de favorecer el aprendizaje sustentable en los estudiantes, se encuentran los materiales impresos. Es decir, libros de texto y apuntes elaborados por los propios docentes, haciendo de ellos una práctica muy extendida en el ámbito universitario.

Los materiales impresos constituyen una forma particular del discurso del profesor, un instrumento a través del cual interactúa con sus alumnos...(Lorenzo y Reverdito, 2003)

Este trabajo forma parte del proyecto “¿Qué estrategias favorecen el aprendizaje sustentable?”, elaborado como producto final del Diplomado “La evaluación como instrumento de mejora en el proceso de enseñanza y aprendizaje”. En este proyecto intentamos evaluar la eficiencia, de los materiales didácticos impresos que se utilizan como recurso de la enseñanza, al determinar si los diferentes tipos de aprendizaje que promueven los trabajos experimentales, son coherentes con nuestra propuesta de enseñanza.

El análisis del texto se evaluó con base en las guías de Lorenzo y Reverdito (las guías se adaptaron a las necesidades de nuestro material) que nos permitieron categorizar a los trabajos experimentales según sus cualidades y su potencialidad didáctica y, así, proponer criterios para modificar aquellos aspectos susceptibles de ser mejorados.

Cuando entre colegas hablamos de compartir conocimientos con nuestros alumnos, generalmente surgen preguntas como las siguientes: ¿Cómo saber si el lenguaje que utilizamos, sea oral, escrito o figurativo, es el adecuado para que nuestros alumnos aprendan química?. Con la información oral que les proporcionamos, ¿los alumnos aprenden los nuevos conceptos?. ¿Los estudiantes entienden y comprenden las preguntas del examen que les aplico?. ¿La práctica que les proporciono por escrito es lo suficientemente clara para que puedan saber como realizar el experimento en el laboratorio?

Todos estos cuestionamientos nos hacen reflexionar acerca de la importancia del lenguaje tanto oral como impreso durante el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Instrumentos para evaluar los aspectos sintácticos y semánticos del guión experimental

Cuando hablamos de las ciencias experimentales, la imagen que le asocian los alumnos son los experimentos, y aunque para los profesores el diseñar experimentos para resolver problemas es una parte importante del trabajo científico y didáctico, también el lenguaje y la comunicación que se desarrolla en el salón de clase o en el laboratorio juegan un papel fundamental en estos espacios de comunicación donde se construyen significados.

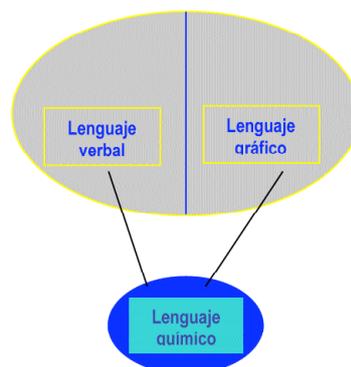
Por ello, entre los materiales didácticos que se utilizan como recurso de la enseñanza con el objeto de favorecer el aprendizaje de los estudiantes se encuentran los materiales impresos, pertenecen a éstos las prácticas que se desarrollan en los laboratorios y que son elaboradas por los propios docentes como parte de su propuesta de enseñanza, por cierto costumbre muy extendida en el ámbito universitario.

Este material impreso forma parte del discurso del profesor, un instrumento a través del cual interactúa con sus alumnos, genera una estructura de participación y organiza la tarea académica (Pendelbury, 1998). De este modo, profesor y alumno, intentan participar en los procesos de construcción de significados compartidos a través del material (Edwards y Mercer, 1994)

De manera especial, en este trabajo consideramos que el lenguaje escrito es especialmente importante, ya que es uno de los medios por los cuales se transmite, se comenta y sintetiza la información que queremos que los alumnos aprendan.

Bajo este argumento, nuestro propósito es aplicar un instrumento a través del cual podamos evaluar una práctica que de manera cotidiana los alumnos desarrollan en el laboratorio, “...desde una posición teórica que nos permita categorizarlo según sus cualidades y su potencialidad didáctica, así como proponer criterios para modificar aquellos aspectos susceptibles de ser mejorados”. (Lorenzo y Reverdito, 2003)

Para nuestra propuesta de trabajo, debemos considerar que durante nuestro quehacer docente cotidiano utilizamos de manera constante diferentes tipos de representaciones para comunicarnos entre colegas y con nuestros estudiantes; el lenguaje químico que empleamos se basa en la escritura de un conjunto de símbolos definidos en el marco de la disciplina (distintos tipos de fórmulas, de flechas, etcétera) que presenta características propias que lo diferencian del lenguaje común y su aprendizaje se hace necesario e inseparable de la química, tal como se muestra en el siguiente esquema.



Los problemas relacionados con el uso del lenguaje científico nos indican que el alumno no es capaz de comprender el significado de las palabras y de las expresiones utilizadas por sus profesores, expresiones que etiquetan y encapsulan una gran cantidad de hechos e ideas de la ciencia.

DESARROLLO DEL TEMA

Para la evaluación del material impreso se seleccionó el guión experimental de “Equilibrio ácido-base” que corresponde al programa de Química General, asignatura que se imparte a los alumnos en el 1er semestre de licenciatura. En esta evaluación, consideramos dos tipos de lenguaje: el lenguaje verbal y el lenguaje gráfico, y las interacciones que se manifiestan entre ellos.

Tomamos como guía de análisis para aplicar al guión, los instrumentos elaborados por Lorenzo y Reverdito (2003 y 2004) que nos permitieron evaluar los aspectos *sintácticos* y *semánticos*.

El primer aspecto se refiere “a los diversos tipos de lenguaje utilizados y a la organización del material, incluyendo la estructura del texto, los diferentes elementos que lo componen, los recursos de formato y la forma de presentación de los contenidos seleccionados.

Los aspectos *semánticos* incluyen *todos aquellos criterios relacionados con la significatividad de los contenidos tanto en el campo disciplinario como curricular, el tipo de aprendizaje que promueven y la propuesta pedagógica implicada, y pueden evidenciarse a través de los indicadores de los aspectos sintácticos*”.

GUÍA DE EVALUACIÓN DE ASPECTOS SINTÁCTICOS*

Escala de evaluación: 0 = deficiente, 4 = excelente

LENGUAJE

Lenguaje verbal (máximo 32 puntos)

Indicadores	0	1	2	3	4	Ej.
Utiliza un lenguaje personalizado (reconoce lector)				X		2/3 partes en personal
El discurso sigue una secuencia deductiva					X	Preguntas intercaladas
Emplea cláusulas de orientación (primero, en relación con)					X	cápsulas
Emplea cápsulas de conexión (como recordarás)			X			No se hace referencia a lo anterior
Emplea reiteraciones en el discurso					X	Distintos tamaños de letra
Emplea palabras de pensamiento			X			Analizar, interpretar etc.
Se vale de preguntas e interrogantes para organizar el discurso					X	Preguntas intercaladas En el texto
Se vale de rupturas (en caso afirmativo responda la tabla siguiente)					X	

Total cuadro: 27 puntos

Rupturas

Indicadores	0	1	2	3	4	Ej.
Utiliza distintos tamaños de letras					X	
Utiliza distintos tipos de letras					X	
Utiliza cursivas					X	
Utiliza negrita					X	
Utiliza mayúsculas					X	
Utiliza subrayados	X					ausencia
Utiliza sombreados		X				En la gráfica
Utiliza distintos colores	X					Ausencia
Utiliza numeración o viñetas					X	
Porcentaje de texto que ocupa cada página				X		60%
Utiliza notas al margen	X					ausencia
Utiliza notas al pie	X					ausencia
Diferencia distintos niveles de títulos					X	

*Total: 52 puntos

Obtenido: 33 puntos

Lenguaje gráfico (máximo 36 puntos)

Indicadores	0	1	2	3	4	Ej.
Emplea información gráfica pertinente					X	Esquemas
Explica en el texto la información gráfica	X					ausencia
Diversifica la información gráfica presentada					X	
Emplea distintos tipos de fórmulas					X	Gráficas, cuadros
Emplea tablas de datos					X	
Emplea gráficas					X	
Emplea diagramas (cuadros, mapas conceptuales)			X			No, los alumnos los construyen
Emplea representaciones analógicas (modelos)	X					ausencia
Emplea ilustraciones	X					ausencia

Total obtenido: 22 puntos

Lenguaje químico (máximo 36 puntos)

Indicadores	0	1	2	3	4	Ej.
El vocabulario es adecuado al destinatario				X		Conceptos previos
El lenguaje técnico empleado es riguroso					X	Es el que se debe usar
Define los nuevos términos del vocabulario técnico					X	cápsulas
Explicita las reglas del lenguaje técnico					X	Reglas IUPAC
Se respetan las reglas sintácticas en: (¿están bien escritas?)						
Fórmulas					X	
Símbolos					X	
Flechas					X	

Ecuaciones					X	
No aparecen errores de edición				X		

Total obtenido: 34 puntos

GUÍA DE EVALUACIÓN DE ASPECTOS SEMÁNTICOS *

Dimensiones	indicadores	Criterios			
		Didácticos		Epistémicos	
		Si	No	Si	No
Curricular	Señala las especialidades profesionales a las que responde		X		X
	Los contenidos seleccionados se ajustan al currículo (%)	20%		90%	
	El nivel de tratamiento es adecuado al curso	X		X	
	Incluye contenidos procedimentales	X		X	
	Incluye contenidos conceptuales	X		X	
	Incluye contenidos actitudinales	X		X	
	Utiliza ejemplos de aplicaciones prácticas de los contenidos expuestos		X		X
	Secuencia los contenidos en torno a una idea eje		X	X	
Pedagógica	Propuesta de actividades				
	Se encuentran distribuidas por todo el material	X		X	
	Incluye diferentes tipos de actividades (ejercicios, problemas, actividades metacognitivas, de evaluación)	X		X	
	Presenta opción de actividades (p. Ej. Distintos tipos de problemas)	X		X	
	Gradúa el grado de dificultad (bajo, medio y alto)	X		X	
	Intenta activar los conocimientos previos del alumno	X		X	
	Enseña a preguntarse como resolver los problemas (Planteamiento estratégico)		X		X
	Explica los procedimientos y estrategias	X		X	
	Plantea preguntas retóricas		X		X
	Permite la participación del alumno en la planificación de la tarea		X	X	
	Sugiere la división de tareas en pequeños pasos	X		X	
	Subraya la importancia de pedir ayuda		X		X
	Recomienda la utilización de otras fuentes de información	X		X	
	Invita a reflexionar sobre aciertos y errores	X		X	
	Promueve la práctica independiente	X		X	

*Algunos rubros de las guías de evaluación, fueron modificados, de acuerdo con el criterio de las autoras y el protocolo evaluado. La evaluación se hizo para el guión experimental "Equilibrio Ácido-Base"

ANÁLISIS DE LAS GUÍAS

Después de aplicar las guías propuestas por Lorenzo y Reverdito (se hicieron algunas adaptaciones a las guías originales, considerando que el material impreso evaluado, es referente para una actividad experimental), podemos concluir lo siguiente:

En la evaluación de los *aspectos sintácticos*:

- en la parte de *lenguaje*, y *lenguaje químico*, casi se logra cumplir el número máximo de puntos indicados por los autores.
- en los cuadros de *rupturas* y *lenguaje gráfico* nuestros resultados de evaluación están mas alejados del puntaje máximo (se obtiene 62 y 61% respectivamente)

En la evaluación de *Aspectos Semánticos*, se destaca:

- en la dimensión curricular, se presentan 8 rubros y se cumple con 4 atendiendo al criterio didáctico, y con 5 considerando el criterio epistémico.
- en la *dimensión pedagógica*, se evaluaron 14 rubros, y considerando el criterio didáctico, se cubren 10 y en la parte epistémica se cumplen 11 de ellos
- en la *dimensión de evaluación*, de los 12 rubros considerados, en el criterio didáctico se cumple con 5 de ellos y en el epistémico con 6.

Observando los resultados anteriores, vemos que algunos aspectos del material impreso del “ guión experimental” evaluado deben corregirse, otros mejorarse, y quizá otros deben ser modificados o ampliados, para que nuestro material impreso cumpla con los objetivos que favorecen el aprendizaje sustentable

CONCLUSIONES

Esta evaluación del material impreso basándonos en los instrumentos elaborados por Lorenzo y Reverdito (2003 y 2004) nos permitió conocer las bondades y debilidades, del protocolo de prácticas “Equilibrio ácido-base”, que proponemos a los alumnos dentro del programa experimental.

Como meta inmediata, vamos a realizar las modificaciones pertinentes, de acuerdo a los resultados y análisis obtenidos en las guías de evaluación.

Nuestra meta futura es diseñar nuestras guías de evaluación acorde con nuestra propuesta de un aprendizaje sustentable y aplicarlas para todos los protocolos experimentales que se utilizan en la asignatura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GÓMEZ-MOLINÉ R., Y SANMARTÍ N., Reflexiones sobre el lenguaje de la ciencia y el aprendizaje. *Educación Química*, 11[2], 266 - 273, 2000.
- LORENZO, M. G. Y REVERDITO, A. M. Evaluación de materiales impresos para a enseñanza de la Química: I. Diseño del Instrumento. Aspectos Sintácticos. *Educación Química*, 14[2] 61 – 71, 2003.
- LORENZO, M. G. Y REVERDITO, A. M. Evaluación de materiales impresos para la enseñanza de la Química: II. Diseño del Instrumento. Aspectos Semánticos. *Educación Química*, 15[2] 154-160, 2004
- PENDELBURY, S., Razón y relato en la buena práctica docente. En McEwan, H. y Egan, K (eds.), *La narrativa en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación*. Amorrortu, España, 1998
- EDWARDS, D. Y MERCER, N., *El conocimiento compartido: el desarrollo de la comprensión en el aula*, Paidós, Barcelona, 1994.