

Evaluación de los aprendizajes Cuarta y última parte

Construcción de preguntas, la Ve epistemológica y examen ecléctico personalizado

José Antonio Chamizo,^{1,2} Gisela Hernández¹

La evaluación cumple varias funciones dentro de un programa de estudios (Chamizo 1995):

1. Es un proceso generador de información que proporciona al maestro una ayuda en la toma de decisiones para mejorar y orientar la enseñanza y el aprendizaje. Entre las muchas decisiones que el maestro enfrenta a diario en el aula, un grupo importante se refiere a las experiencias de aprendizaje de los alumnos: revisar temas ya vistos, reformular ciertos problemas para aclarar un concepto, recurrir a nuevas analogías o a la presentación de experiencias (por ejemplo películas o experimentos). Estas necesidades pueden ser detectadas gracias a un proceso constante de evaluación que permita localizar los problemas en el aprendizaje individual o de grupo, valorar las actividades propuestas y ajustar las estrategias generales de enseñanza.

2. La evaluación permite al estudiante apreciar su propio avance e identificar los puntos débiles de su desarrollo. Un buen proceso de evaluación debe ayudar al estudiante a considerar sus errores, no como fracasos, sino como incentivos para intentar nuevamente, y con otras estrategias, la superación de los obstáculos en su aprendizaje.

3. Los procesos de evaluación deben permitir modificar las estrategias, enfoques, contenidos y planificación de los cursos, así como retroalimentar al profesor y a quienes diseñan los programas y planes de estudio.

4. En la educación básica principalmente, la evaluación permite a los padres de familia mantenerse al tanto del desarrollo y desempeño de sus hijos en la escuela para ayudar al logro de las metas educativas.

5. El sistema educativo emplea las calificaciones, que no son otra cosa más que evaluaciones simplifi-

cadas y cuantificadas como la condición de promoción de un curso al siguiente.

La evaluación conlleva también efectos secundarios que no deben desdenarse. A pesar de los objetivos explícitos de los cursos y de las recomendaciones didácticas de cómo deben desarrollarse, el modo de evaluar los contenidos refleja con mucha mayor precisión para los estudiantes lo que se supone es el programa. Para el alumno, el verdadero plan del curso está definido por lo que se evalúa. Ésta es la manera más efectiva de indicar a los alumnos lo realmente importante en un curso y lo que es sólo información colateral.

Construcción de preguntas

A través de la evaluación generalmente se le pide a los alumnos que indiquen qué saben de uno u otro tema. En este sentido son entes pasivos que demuestran sus conocimientos o habilidades respondiendo. Pero los alumnos no sólo responden, que es a lo que hemos acostumbrado, sino que también preguntan. Preguntar requiere del que lo hace, movilizar conocimientos y habilidades por lo que también de las preguntas que los alumnos hagan o construyan se puede reconocer la profundidad de su saber. Es importante recordar aquí a Bachelard, el gran maestro y filósofo francés (Bachelard, 1979)

Para un espíritu científico todo conocimiento es una respuesta a una pregunta. Si no hubo pregunta, no puede haber conocimiento científico.

Preguntar para conocer. Conocer a nuestros alumnos por sus preguntas. Hay muchos tipos de preguntas que requieren diversos niveles de respuesta, desde un simple sí o no, hasta libros o programas de investigación que involucran a una o varias personas por muchos años. Darwin contestó la pregunta ¿por qué los seres vivos son diferentes? Marx, por su lado, ¿cómo se organizan las sociedades humanas? Y, finalmente Freud ¿qué es un sueño?

En la figura 1 se muestra un registro de aprendi-

¹ Facultad de Química, UNAM.

² Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM.

Recibido: 12 de agosto de 1998.

Aceptado: 15 de enero de 1999.

zaje (Chamizo, 1996) empleado para identificar la calidad de las preguntas construidas por alumnos (White, 1992). Como se puede ver reciben mayor puntaje aquellas preguntas abiertas que apelan los conocimientos bien establecidos y a la imaginación de los alumnos. Ejemplos de estas preguntas construidas por jóvenes de 15 años son:

- ¿Por qué las mujeres se casan más jóvenes que los hombres?
- ¿Por qué la Tierra da vueltas alrededor del Sol y no se está quieta?
- ¿Por qué la capa de ozono no se cae sobre la superficie de la Tierra?

La construcción de preguntas permite también reconocer la comprensión que de un determinado material (escrito, audiovisual o experimental) tienen los alumnos, como se ejemplifica en la figura 2, alrededor de una lectura de un libro.

Es pertinente aquí recordar la experiencia comunicada por Harwood (Harwood, 1969) acerca del papel de las preguntas en clases con cientos de alumnos. Su estrategia consiste en detener el trabajo que se esté realizando en el aula (esta estrategia es válida para prácticamente cualquier asignatura) unos minutos antes de terminar y pedirles que escriban en una hoja de papel y en una o dos líneas lo que en opinión de los alumnos les pareció más importante de la clase de ese día y una pregunta relacionada con el tema. Las preguntas, que son anónimas, pueden ser rápidamente leídas por el profesor resultando la información que de ellas se obtiene muy valiosa. La razón de ello es que permiten una rápida retroalimentación entre el profesor y sus alumnos sobre la capacidad de estos últimos para ir asimilando el material que se discute en clase. El profesor selecciona una o varias de las preguntas para la clase siguiente y las contesta. De esa manera el ritmo de la clase es más armónico y los alumnos van aprendiendo cuáles son las buenas preguntas figura 1. Esta estrategia ayuda al profesor a reconocer errores conceptuales en sus alumnos y abordar su corrección además de que como todos tienen que escribir una pregunta es más fácil a lo largo de varias clases que los alumnos más tímidos también pregunten oralmente y participen de manera más activa.

Las preguntas pueden ser evaluadas y como tales, a pesar de ser anónimas, formar posteriormente parte de un portafolio (Adamchik, 1996; Chamizo, 1996).

Otra experiencia en construcción de preguntas

Figura 1. Registro de aprendizaje sobre las preguntas.

Puntos	Características
1	Preguntas cerradas, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> – La pregunta puede generalmente ser contestada en una o dos palabras. – La pregunta está escrita en una determinada página de un libro o un cuaderno de apuntes. – La respuesta puede ser correcta o equivocada. – La pregunta generalmente empieza con QUÉ, DÓNDE o CUANDO.
2	Preguntas semicerradas o semiabiertas, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> – La pregunta generalmente requiere una o dos oraciones para ser contestada. – La respuesta no está en un lugar determinado de un libro o de un cuaderno de apuntes. Sin embargo, si se entiende el material que en ellos presenta se está en posibilidad de responderla. – La respuesta puede ser correcta si está bien explicada, pero también puede estar equivocada. – La pregunta generalmente empieza con CÓMO.
3	Preguntas abiertas, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> – La pregunta generalmente requiere un párrafo. – La respuesta no se encuentra en un solo libro o en el cuaderno de apuntes. – La respuesta generalmente es correcta si está de acuerdo con la información aparecida en los libros o el cuaderno de apuntes y está bien explicada. – La pregunta generalmente empieza con POR QUÉ o QUÉ PASARÍA SI.

es la desarrollada por Zoller (Zoller, 1992) y que consiste en realizar un examen al revés. Aquí en lugar de que el profesor construya preguntas sobre un determinado tema y los alumnos las contesten son los alumnos (siempre en grupos pequeños) los que escriben una pregunta y “examinan” oralmente al profesor. Las preguntas tienen que corresponder al tema que se está revisando en clase y reciben mayor puntaje aquellas que resultan más difíciles de responder por el profesor. También se puede reconocer si algún alumno sabe la respuesta. En la medida que más alumnos la conozcan más fácil es la pregunta. Desde luego, y así ha sido la experiencia de los autores, la realización de este *sui generis* exa-

Figura 2. Preguntas acerca de la comprensión de un libro.

- Construye diez preguntas que prueban la comprensión de una persona sobre el libro.
- Piensa en los personajes, los lugares donde se desarrollan los diálogos, etc.
- Trata de incluir los sucesos más importantes en tus preguntas.
- Necesitas una (pueden ser más) pregunta por cada capítulo.

(Prueba con un amigo tus preguntas antes de entregarlas al profesor. Si es necesario corrígelas)



Figura 3. Elementos que intervienen en la Ve.

men es una excelente oportunidad para que todos aprendan, alumnos y profesor.

La Ve Epistemológica

La Ve epistemológica de Gowin fue desarrollada en primer término para ayudar a estudiantes y profesores a aclarar la naturaleza y los objetivos de un laboratorio de ciencias; se puede utilizar para analizar una lectura, diseñar una investigación, preparar una clase, como instrumento para análisis de currículos (Moreira, 1994) y es de mucha utilidad en la evaluación, tanto del trabajo teórico como del experimental.

Gowin (1994) afirma que el conocimiento no se transmite ni se descubre, sino que se construye por cada individuo, y que, por lo tanto tiene una estructura que puede ser analizada. Antecedente de esta metodología fueron cinco preguntas que hacía Gowin para analizar un artículo científico o una novela, o diseñar un experimento, entre otras cosas. Estas preguntas orientan a la búsqueda y adquisición del conocimiento:

- ¿Cuál es la parte medular?
- ¿Cuáles son los conceptos clave?
- ¿Cuáles son los métodos para responder a la parte medular?
- ¿Cuáles son las principales aportaciones al conocimiento?
- ¿Cuál es el valor, tanto en el campo de estudio como en otras áreas del conocimiento humano?

Para construir la Ve, en la parte superior de la misma se escribe la pregunta central: por ejemplo, ¿Cuál es el problema que se quiere solucionar? ¿Cuál es la parte medular de una práctica? ¿Qué pregunta se quiere contestar con el trabajo experimental? (figura 3).

En el vértice de la Ve se tiene lo que Gowin llama eventos (que acontecen o se hacen acontecer) y son los elementos a partir de los cuales, y con el manejo adecuado, se va adquirir un nuevo conocimiento.

En el lado derecho de la Ve —llamado por Gowin “dominio metodológico”— se tiene el “cómo hacer” o metodología seguida para tratar los hechos o eventos. En este lado se encuentran los *Registros* que son, por ejemplo, los datos obtenidos de un experimento.

Esos registros sufren *transformaciones* para obtener, entre otras cosas, tablas o gráficas que al ser interpretadas pueden dar lugar a un *conocimiento*, el cual tiene además una determinada *valoración*.

En el lado izquierdo de la Ve se tiene lo que se

llama dominio conceptual, que es donde se explicitan los *conceptos, leyes teorías, principios y filosofía* que orientan el trabajo que se está realizando. Es importante señalar que el lado derecho y el lado izquierdo de la *Ve* están estrechamente relacionados y que se debe asegurar que la pregunta inicial quede debidamente contestada.

Cuando se construye una *Ve*, el estudiante está pensando y repensando, organizando sus ideas y la información disponible. Esta organización ocurre de acuerdo con la estructura cognitiva de cada uno de los estudiantes y por lo tanto es una construcción única, propia de cada uno de ellos. Cabe hacer notar que para un mismo experimento, las preguntas relevantes pueden ser distintas para diferentes estudiantes; por lo tanto, estas preguntas pueden conducir a considerar como importantes otros registros y transformaciones.

En cuanto al uso de la *Ve* como instrumento de evaluación, dicen Novak y Gowin (Novak, 1988):

A pesar de que la elaboración de diagramas *Ve* es una tarea relativamente compleja, nuestra experiencia indica que los estudiantes responden positivamente a ella. Especialmente cuando se compara con los trabajos por escrito, el diagrama *Ve* resulta ser una manera esquemática para poner de manifiesto lo que comprenden los estudiantes acerca de un tema o un área de estudio, y también le ayuda a organizar las ideas y la información.

La construcción de *Ves* presenta cierto grado de dificultad por lo que es necesario hacer varios ejercicios para familiarizarse con su uso. A los alumnos les toma cierto tiempo adquirir la habilidad para construir *Ves*, pues se requiere identificar plenamente cada uno de los elementos que intervienen en ellas. En un principio es necesario promover la discusión y reflexión para que se identifique cuál es la parte medular o las preguntas centrales, cuáles son los objetos o eventos observados, en qué forma los conceptos, principios y teorías guían la investigación, etcétera. Es conveniente también comparar las *Ves* elaboradas por distintos estudiantes y analizarlas en conjunto, de esta manera se hace evidente que se está trabajando con una epistemología constructivista y que el conocimiento adquirido por cada estudiante no es el mismo.

En la figura 4 se muestra una *Ve* constituida por profesores de nivel licenciatura sobre las propiedades ácido base de los óxidos metálicos.

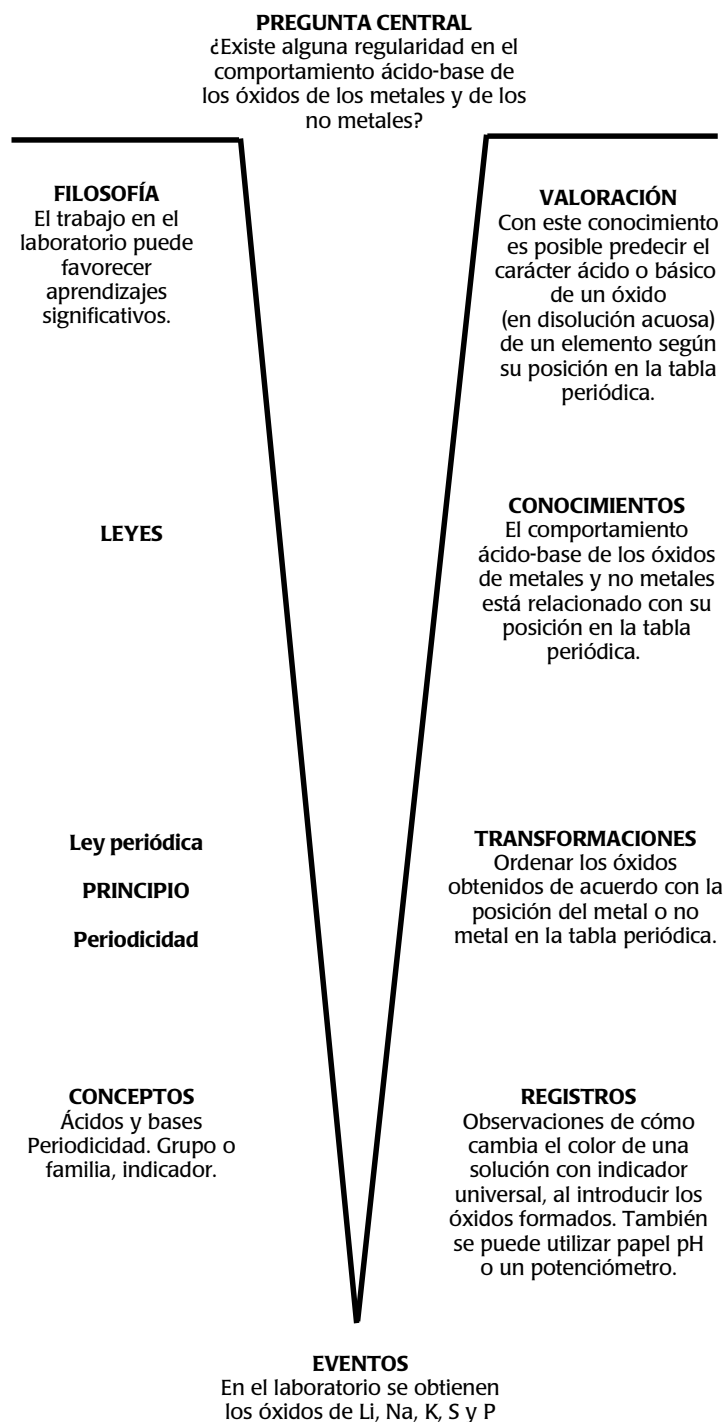


Figura 4. *Ve* elaborada por profesores de un curso de Química General de nivel licenciatura.

Figura 5. Ejemplos de exámenes eclécticos individualizados.

Tema:	La contaminación atmosférica y el problema de la lluvia ácida Cada día se incorporan más partes de plástico en los coches. – ¿La lluvia ácida sería un problema para ellos si en un futuro se fabricaran enteramente de plástico y no de metal? Explica tu respuesta. – ¿Qué experimento o serie de experimentos son útiles para encontrar la respuesta? Descríbelos.
Tema:	Las fuentes alternativas de energía en México y la energía eólica – ¿Qué ventajas y desventajas traería el uso generalizado de la energía eólica? – ¿Qué porcentaje del total de energía empleada en el país podría ser proporcionada por ese tipo de energía? ¿Qué información necesitan para dar la respuesta? – Si tuvieras la oportunidad de entrevistarse con un experto en el tema ¿qué preguntas diferentes de las anteriores le harían?

Figura 6. Registro para identificar habilidades de desempeño.

Puntos	Criterio
1	No se observa
2	Desempeño suficiente
3	Desempeño satisfactorio
4	Desempeño sobresaliente

Habilidades	Puntos
1. Observar	_____
2. Clasificar	_____
3. Medir	_____
4. Inferir	_____
5. Predecir	_____
6. Relación entre variables	_____
7. Caracterización	_____
8. Comunicación	_____
TOTAL	_____
PORCENTAJE	_____

Figura 7. Características de los instrumentos de evaluación de acuerdo con los propósitos de la misma.

Instrumentos	Funciones	1 maes- tros	2 alum- nos	3 diseña- dores	4 padres
Mapas conceptuales		x	x	x	
Registros de aprendizaje		x	x	x	x
Asociación de palabras		x	x	x	
Portafolios				x	x
POE		x	x	x	
Autoevaluación			x		
Evaluación en grupo			x		
Diagramas de Venn		x	x	x	
ConSTRUCCIÓN de preguntas		x	x	x	
Ve epistemológica		x		x	
Examen ecléctico personalizado				x	x

Examen ecléctico personalizado

Este examen consta de los siguientes elementos (no todos deben incluirse necesariamente), reunidos en varias combinaciones:

- Preguntas a contestar con respuestas explicadas
- Problemas y soluciones racionalizadas
- Preguntas hechas por los alumnos
- Ideas desarrolladas y defendidas
- Resultados de pruebas de habilidades
- Experimentos diseñados por los alumnos distintos a los que ya se han hecho
- Respuestas a situaciones simuladas y toma de decisiones

El examen se construye con algunos o todos de los componentes anteriores, pero sobresaliendo un tema específico que el alumno haya desarrollado a lo largo del curso (una investigación bibliográfica, por ejemplo, figura 5). Si la investigación fue hecha por un grupo de alumnos, el examen puede diseñarse para que lo respondan entre todos.

Las pruebas de habilidades son instrumentos que a la manera de registros de aprendizaje buscan reconocer el nivel de desarrollo de diversas habilidades de los alumnos, como se puede ver en la figura 6 (las habilidades que se muestran son sólo ejemplos, se recomienda que cada profesor construya su propia lista). Los alumnos que no sólo “saben”, sino que saben hacer pueden identificarse a través de este instrumento que cualitativa (la sola manifestación de la habilidad establecida) o cuantitativa puede evaluarse de manera independiente del examen ecléctico personalizado

La principal virtud del examen ecléctico personalizado es que es diferente para cada alumno. Recoge sobre una base equitativa de habilidades y esfuerzo las diferencias que hay entre cada alumno. Apunta a buscar preguntas, tanto para saber responder las preguntas o problemas, como para sugerir alternativas de los alumnos a las situaciones hipotéticas o futuras que se les presentan.

Conclusiones

Como los demás instrumentos de evaluación, el uso exclusivo de uno de ellos reconoce sólo una parte de los conocimientos o habilidades de los alumnos, por lo que la Construcción de Preguntas y la Ve epistemológica deben emplearse paralelamente a otros (figura 7). Una evidente ventaja del examen ecléctico individualizado es que puede reunir de



manera semejante a los portafolios a los demás instrumentos. ▣

Referencias

- Adamchick, C, The design and assessment of chemistry portfolios, *J. Chem. Ed.*, **73**, 529, 1996.
- Bachelard, G, *La formación del espíritu científico*, Siglo XXI, México 1979.
- Chamizo, JA; Tonda, J; Trigueros, M; Waldegg, G, *Libro para el maestro de física de secundaria*, SEP, México, 1995.
- Chamizo, JA, Mapas conceptuales como una herramienta de investigación y evaluación en química, *Educ. quím.*, **6**, 118, 1995.
- Chamizo, JA, Evaluación de los aprendizajes en química. Segunda parte: Registros de aprendizaje, asociación de palabras y portafolios, *Educ. quím.*, **7**, 86, 1996.
- Chamizo, JA, Evaluación de los aprendizajes en química. Tercera parte: POE, autoevaluación, evaluación en grupo y diagramas de Venn, *Educ. quím.*, **8**, 141, 1997.
- Gowin, DB, Material usado en un taller sobre la *Ve* epistemológica ofrecido durante el III seminario Internacional sobre Concepciones Alternativas y estrategias instruccionales, realizado en la Universidad de Cornell, EUA. 1 a 4 de agosto de 1994.
- Harwood, WS, A one minute paper, *J. Chem, Ed.*, **73**, 229, 1996.
- Moreira, MA, La *Ve* Epistemológica. Material presentado en el curso “La enseñanza del electromagnetismo basada en la teoría del aprendizaje significativo”, impartido por el Dr. Moreira en la Facultad de Ciencias, abril de 1995.
- Novak, JD y DB Gowin, *Aprendiendo a Aprender*, Martínez Roca, 1988.
- Novak, JD, Ayudar a los alumnos a aprender cómo aprender. La opinión de un profesor investigador, *Enseñanza de las Ciencias*, **9**[3], 215-228, 1991.
- White, R and Gundstone, R, *Probing Undrestanding*, The Falmer Press, London, 1992.