

Tercera entrega del autor sobre los diversos instrumentos para la evaluación del aprendizaje estudiantil

## Evaluación de los aprendizajes. Tercera parte: POE, autoevaluación, evaluación en grupo y diagramas de Venn

José Antonio Chamizo\*

*Si vale la pena aprenderlo,  
vale la pena evaluarlo*  
Diane Hart

### Abstract

This third part about real assessment includes four less known instruments: Prediction-Observation-Explanation (POE), self assessment, group assessment and Venn diagrams. All of them provide the teachers with information about how the students learn and are discussed, and exemplified in the chemistry class.

### Resumen

En esta tercera parte acerca del tema de evaluación de los aprendizajes en química, buscando que la misma cumpla con proporcionar al maestro información clara acerca del proceso de aprendizaje de los alumnos se presentan, discuten y ejemplifican cuatro instrumentos más: Predicción-Observación-Explicación (POE), autoevaluación, evaluación en grupo y diagramas de Venn.

### Introducción

Después de revisar los mapas conceptuales (Chamizo, 1995) y los registros de aprendizaje, las asociaciones de palabras y los portafolios (Chamizo, 1996), aquí continúa la presentación de diversos instrumentos de evaluación, cuya calificación particular permite reconocer de una manera más integral lo que nuestros alumnos han aprendido, así como el esfuerzo que han realizado para hacerlo.

### Predicción-Observación-Explicación (POE)

Este instrumento reconoce lo que el alumno sabe sobre un determinado tema, pidiéndole que realice tres actividades:

- 1) Que haga una predicción sobre un evento específico, justificando esta predicción.
- 2) Que describa qué es lo que sucede al llevarse a cabo el evento.
- 3) Que reconcilie su predicción con la observación.

Empleado principalmente en la evaluación de la enseñanza de las ciencias, el POE puede adaptarse a eventos que no se observan directamente, lo que permite su uso en historia, literatura o matemáticas.

En la figura 1 se muestra una hoja de respuesta a un POE escrita por un alumno universitario de primer año de un curso de física. En este experimento, dos pelotas del mismo tamaño, una de plástico y otra de acero, se dejan caer desde la misma altura. Como puede observarse en la figura, la predicción no corresponde a la observación, lo que obliga al estudiante a construir la reconciliación. Así, este instrumento es muy útil en el diagnóstico de "cómo" piensan los alumnos.

En la calificación del POE (White, 1992) es capital no considerar el segundo punto, el correspondiente a la observación. Los alumnos rápidamente aprenden a ver lo que el profesor considera correcto, o lo que "parece correcto", lo cual no genera aprendizaje sino sólo repetición. La calificación debe dirigirse a la calidad y cantidad de conocimiento empleado en la predicción y en la justificación, así como en la calidad de razonamiento empleado en el tercer punto, el de la reconciliación. Una reconciliación bien razonada demuestra entendimiento, el cual puede ser más importante que la correcta, pero no bien comprendida predicción.

Este instrumento se puede aplicar en muchas otras áreas como lo es la meteorología, la política (alrededor, por ejemplo de votaciones), la literatura (después de leer la mitad de una novela) o la historia (alrededor de una decisión, o un evento importante). Es importante hacer notar que cuando el POE se usa frecuentemente, el profesor debe procurar incorporar ejemplos en los que las predicciones de los alumnos se vayan cumpliendo. De no hacerse así, los alumnos pueden percibir el instrumento como un juego del profesor para demostrar su ignorancia... la de ellos, ¡que finalmente es la de él!

Para hacer un POE todos los estudiantes involucrados en la evaluación deben escribir su predicción sobre el evento que van a observar antes de hacerlo. Además de la predicción, la justificación involucra la decisión del estudiante de que parte del conocimiento que posee es relevante para hacerla. El profesor debe asegurarse que todos los alumnos no sólo han escrito su predicción sino que también la han justificado.

Después de realizar la actividad, los estudiantes deben

\*Colegio Madrid AC y Facultad de Química, UNAM

HOJA DE RESPUESTA DE POE. Experimento de caída libre.

Nombre \_\_\_\_\_

¡Piensa antes de contestar!

1) PREDICCIÓN

La pelota de acero cae antes

La pelota de plástico cae antes

Ambas pelotas llegan juntas

JUSTIFICACIÓN DE LA PREDICCIÓN

- menor resistencia del aire

- mayor peso

2) OBSERVACIÓN

*¡Caen muy cerca! parece que al mismo tiempo.*

*(me hubiera gustado que la bola de acero cayera al menos un segundo ANTES)*

3) EXPLICACIÓN (reconciliación en caso de que sea necesario de la predicción y la observación.)

*Mismo tamaño = misma resistencia del aire.*

Figura 1. Hoja de respuesta a un POE sobre la caída libre de dos pelotas con diferente masa que caen desde la misma altura.

escribir inmediatamente “lo que observaron”. Frecuentemente diferentes alumnos “ven” cosas diferentes; por ello, es importante que las escriban antes que se las comuniquen y lleguen a un consenso.

El último paso, y generalmente el más difícil, obliga al estudiante a reconciliar su predicción con su observación. En ocasiones esto es muy complicado para algunos alumnos, pero también muy importante para el profesor, porque de lo que los alumnos escriben aquí se manifiesta lo que realmente entienden del evento. Hay que insistir en que todos los alumnos realicen este tercer paso.

El POE tiene su origen en las investigaciones de Piaget sobre el pensamiento de los niños y ha sido muy utilizado, en diversas versiones y en diferentes campos por sus discípulos (Labinowicz, 1982) como se puede ver en la figura 2 para el caso específico de un problema de química (Driver, 1989):

Alrededor de una cuarta parte de los niños de doce años predijo que el estropajo metálico se haría más pesado, pero sólo algunos dieron la razón de que el hierro se combina con el oxígeno... Un número mayor indicó que el incremento se debería a los cambios físicos, incluyendo la adición de hollín procedente de la llama...

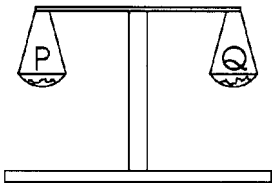
Más de un cuarto de los estudiantes más jóvenes dijo que los pesos no cambiarían después de calentar el estropajo metálico, argumentando que era aún el mismo estropajo de hierro... Aunque hayamos de considerar incorrectas estas respuestas, indican que los alumnos piensan que las cosas se conservan a pesar de los cambios de apariencia.

### Autoevaluación

Una manera de lograr que el alumno se responsabilice de su propio proceso de aprendizaje es que él mismo participe en su evaluación. La autoevaluación es un ventajoso instrumento cuando el proceso de enseñanza está suficientemente bien estructurado, es decir, cuando están definidos los pasos a seguir, las tareas a realizar y se han precisado los contenidos a asimilar. Una manera de hacerlo consiste, por ejemplo, en plantear ejercicios donde el alumno conozca el resultado final, o al menos una parte del mismo.

También se puede emplear cuando hay aspectos del proceso que únicamente el propio alumno conoce, como se muestra en la figura 3 (Chamizo, 1994).

La autoevaluación responde claramente al proceso y no al fin de la evaluación y le permite al alumno, cuando se responde correctamente, ir incrementando su autonomía así como el control sobre su propio aprendizaje. Al profesor le permite reconocer, junto con el alumno y cuando es necesario, aquellos aspectos que hay que trabajar para mejorar.



Se ha colocado una pequeña cantidad de estropajo de hierro en el platillo P y se han colocado pesas en el platillo Q para equilibrar la balanza.

Se retira entonces el estropajo de hierro y se calienta el aire.

Se forma un polvo negro y se recoge cuidadosamente, poniéndolo en P.

¿Qué piensas que ocurrirá al platillo P?

Explica tu respuesta.

*Creo que el platillo P pesará menos porque, al calentarlo, algunas cosas se consumirán, haciéndolo más ligero.*

Figura 2. Empleo simplificado de un POE para explorar el pensamiento de jóvenes adolescentes (15 años) acerca de la conservación de la materia en una reacción de combustión (Driver, 1989).

**Primer nivel**

Nombre \_\_\_\_\_

Día \_\_\_\_\_

Voy a pensar en mi comportamiento

	sí	no
1. Tengo atención en clase cuando alguien me habla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Cuando estamos hablando en grupo, espero a que me den la palabra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Cada semana acabo todos mis trabajos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Tengo ordenados mis trabajos en las carpetas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Ya sé ordenar las cosas de la semana sin que me ayuden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Trabajo en silencio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Dejo las cosas a los demás, si las necesitan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Cuando tengo una responsabilidad, hago lo que corresponde sin que me lo recuerden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 3. Ejemplo de un instrumento de autoevaluación. ¿Cuál cree usted que es el nivel de los alumnos?

### Evaluación en grupo

Los estudiantes se evalúan informalmente entre sí, prácticamente todo el tiempo. En un espacio tan acotado como el aula, los estudiantes cotidianamente observan y reconocen

qué de lo que hacen sus compañeros es importante para los profesores y lo que debiera ser más relevante, pero lamentablemente no lo es, y qué es lo importante para aprender. Alrededor de esta idea se han creado instrumentos que pretenden formalizar esta permanente evaluación informal.

La evaluación en grupo se puede llevar a cabo en condiciones semejantes a las descritas para la autoevaluación. Por ejemplo, cuando un alumno presenta algún material frente a sus compañeros, todos los demás pueden participar en la evaluación del trabajo de exposición, siempre y cuando se hayan especificado con anterioridad los aspectos a evaluar. Durante muchos años el autor ha incorporado este instrumento de evaluación en la presentación de trabajos de investigación de alumnos de muy diversos grados (Chamizo, 1989) alcanzándose el consenso de considerar los siguientes tres puntos:

- Calidad y cantidad de la información presentada.
- Calidad de la presentación.
- Capacidad de responder a las preguntas de los compañeros.

El asignar un porcentaje a cada punto permite rápidamente obtener una calificación. El profesor al recoger todas estas calificaciones y al promediarlas termina, si es necesario, con una calificación otorgada al trabajo de un alumno o de un grupo de alumnos.

Otro instrumento en este terreno, y relacionado con el anterior, permite evaluar las habilidades y la contribución a las actividades grupales de cada integrante del mismo (Hart, 1994) figura 4.

Esta evaluación ayuda a los estudiantes a identificar sus debilidades y sus aportaciones en las actividades grupales, recordándoles que cada individuo puede hacer diferentes contribuciones al esfuerzo grupal. La coincidencia de los diversos integrantes del grupo en esta evaluación le da al profesor la posibilidad de utilizarla como una calificación más. Puede, además, ser uno de los elementos a considerar en un portafolio (Chamizo, 1996).

Las ventajas de estos instrumentos son obvias:

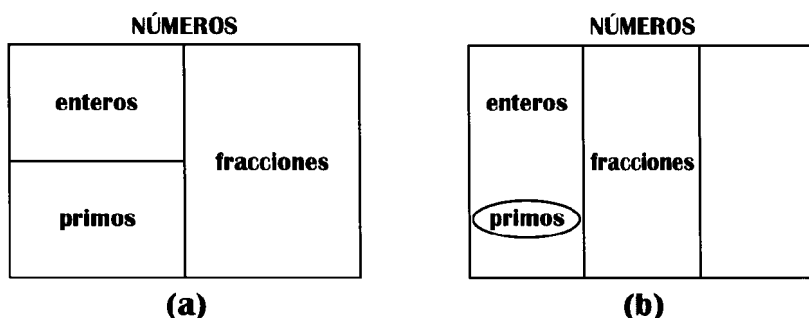
a) La responsabilidad descansa de manera muy importante en los alumnos. Si se ha precisado suficientemente bien cuáles deben ser las características de los trabajos a presentar, en muchas ocasiones los estudiantes son jueces más rigurosos que el mismo profesor.

b) Los alumnos aprenden a evaluar. Con ello se desmitifica el proceso y cuando se les

ALUMNO	Evaluación de pares (porcentajes)			
	<i>Andrea</i>	<i>Carlos</i>	<i>Rosa</i>	<i>Pedro</i>
Creatividad - ideas	50	20	30	0
Investigación - recopilación de datos	20	10	10	60
Escritura - dibujos	0	10	60	30
Organización	20	0	50	30
Porcentaje total de su contribución	22	10	38	30
Comentarios	<i>Rosa me ayudó muchísimo en este proyecto y como siempre Andrea tuvo muy buenas ideas.</i>			

Figura 4. Ejemplo de un instrumento de evaluación de pares.

Figura 5. Diagrama de relaciones para los términos *enteros*, *fracciones*, *números primos* y *números*, dibujados por (a) un niño de 12 años y (b) por un estudiante universitario de matemáticas. El niño no sabe de la existencia de otros números, como los imaginarios, lo cual si reconoce el estudiante universitario de matemáticas, dejándoles un espacio.



pide, como es conveniente hacerlo en la primera de estas modalidades, que coloquen en orden los trabajos de sus compañeros, tendrán que tomar una decisión con base en evidencia pública.

### Diagramas de Venn

Heredados de las matemáticas, más particularmente de la teoría de conjuntos, los diagramas de Venn, o diagramas de relaciones como también se les conoce en el terreno de la evaluación, consisten en dibujos realizados por una persona acerca de clases de eventos, objetos o abstracciones (White, 1992). A través de ellos se demuestra el conocimiento exacto de las relaciones que hay entre estas diversas clases.

Los diagramas se construyen con un lápiz y una hoja de papel. Con estos materiales se les pide a los alumnos (que pueden ser de cualquier grado y asignatura) que dibujen un diagrama que contenga los términos que nos interesa trabajar (figura 5). La forma del diagrama no importa, lo que es conveniente recordar es que una vez terminado de dibujar, se revise cuidadosamente y se verifique si todo lo que se sabe sobre el tema “cabe” en el diagrama dibujado. Si el diagrama está equivocado, es menester corregirlo (figura 6).

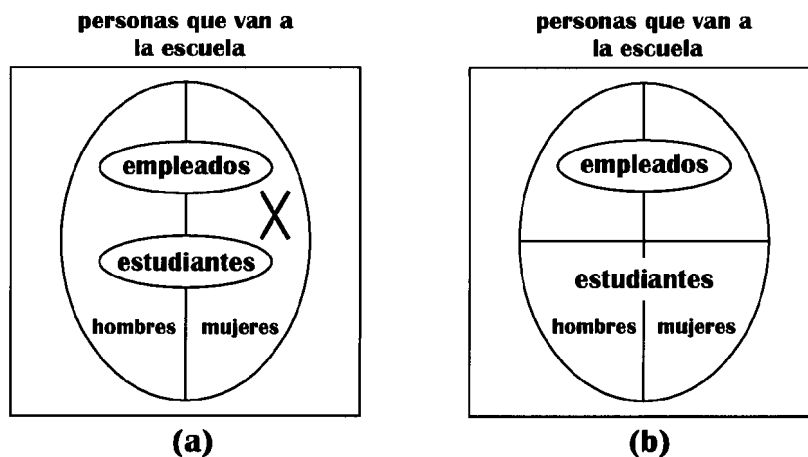
Hay que dar tres recomendaciones para el mejor uso de este instrumento:

- 1) Que el número de términos a incorporar en los diagramas sea pequeño, de dos a seis.
- 2) Que el mismo profesor dibuje el diagrama antes de preguntárselo a los alumnos. Este diagrama es el que deberá emplearse para calificar, generalmente como correcto o equivocado, al de los alumnos.
- 3) Emplear hasta donde sea posible plurales, ya que las palabras en el diagrama deben reflejar conjuntos de cosas.

Mientras que las palabras en los mapas de conceptos y en las asociaciones de palabras (dos de los instrumentos discutidos en las partes uno y dos de esta serie) pueden ser de cualquier tipo, en los diagramas las palabras deben referirse a objetos o cosas semejantes. Es inútil construir un diagrama de relaciones con los términos *átomo*, *colegio*, *poesía* y *guerra* mientras que sí se puede, o al menos se puede intentar, hacer un mapa conceptual o asociaciones de palabras con estos términos.

Como ya se dijo, los diagramas de relaciones pueden emplearse para evaluar el conocimiento en muy diversas actividades y edades. En la figura 7 se muestra un diagrama

Figura 6. (a) Diagrama equivocado sobre el personal que asiste a una escuela. La X no indica si las representantes del género femenino son estudiantes o empleadas. El diagrama (b) es correcto.



dibujado por una niña de siete años después de realizar experimentos sobre los objetos que flotan y los que se hunden en agua. Como se puede observar el diagrama indica los objetos que se hunden, los que flotan y los que flotan por un cierto periodo (el papel periódico y la esponja) hasta que se hunden. Por otro lado, en la figura 8 se muestra un diagrama sobre las diversas teorías ácido-base en química empleado en estudios de posgrado y que los estudiantes deben ser capaces de reproducir (Jensen, 1980).

La rápida calificación de los diagramas de relaciones por parte del profesor, permite tener más y mejores discusiones con los alumnos acerca de sus propias ideas, asunto que es más complicado empleando ensayos o textos escritos por ellos. Los alumnos pueden construir grupalmente un diagrama, para lo cual tienen que tener ideas propias y además defenderlas. La evaluación de este trabajo en grupo se puede realizar de la manera descrita anteriormente.

### Conclusiones

Para que la evaluación cumpla con su objetivo —proporcionar información para mejorar el proceso de aprendizaje de los alumnos—, deberá llegar de manera clara al maestro, que es el que toma las decisiones, y al alumno que es evaluado. Por ello el docente debe entender qué se busca con la incorporación de otros instrumentos de evaluación. Como se ha indicado recientemente (Wygoda, 1995):

Si se está midiendo la capacidad de memorizar de un estudiante, un examen tradicional de opción múltiple es lo adecuado. Por otro lado, cuando se está evaluando la

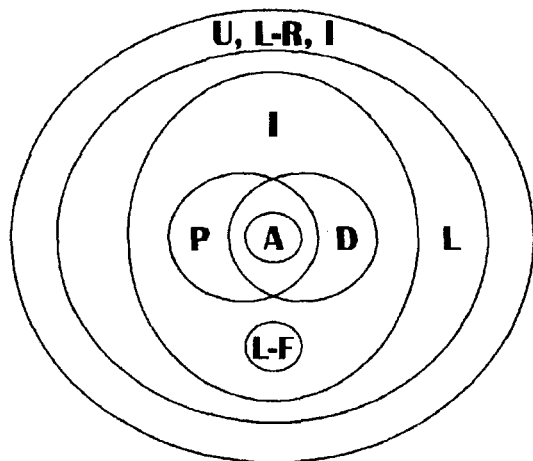


Figura 8. Diagrama de Venn sobre las diversas teorías ácido-base. U,L-R,I = Usanovich, Lapworth-Robinson, Ingold. L= Lewis. I= Ionotrópica. P= Protón. A= Arrhenius. D=Disolvente. L-F= Lux-Flood

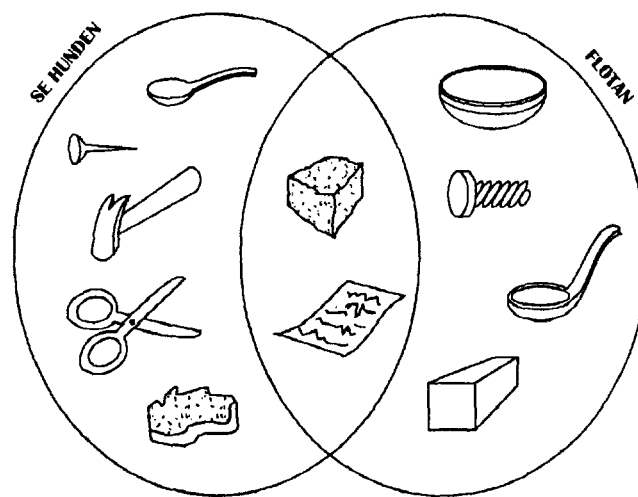


Figura 7. Diagrama de relaciones dibujado sobre resultados experimentales.

aplicación de un conocimiento, la capacidad de análisis, o habilidades superiores de pensamiento, se requieren otros instrumentos de evaluación.

De todo lo anterior maestro, usted ¿qué quiere evaluar?

### Referencias

- Chamizo, J.A., "Proyectos de investigación como una alternativa a la enseñanza de la química en el bachillerato", *CONTACTOS*, 2, 43, 1988.
- Chamizo, J.A., Petrich, M., Vilar, R., *El libro para el maestro. Química. Secundaria*, SEP, México, 1994.
- Chamizo, J.A., "Mapas conceptuales como una herramienta de investigación y evaluación en química" *Educ. quim.*, 6, 118, 1995.
- Chamizo, J.A., "Evaluación de los aprendizajes en química. Segunda parte: Registros de aprendizaje, asociación de palabras y portafolios", *Educ. Quím.*, 7, 86, 1996.
- Driver, R., Guesne, E., y Tiberghien, A., *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*, Morata, Madrid, 1989.
- Hart, D., *Authentic Assessment*, Addison Wesley, Menlo Park, 1994.
- Jensen, W.B., *The Lewis Acid-Base Concepts. An overview*, John Wiley, New York, 1980.
- Labinowicz, E., *Introducción a Piaget*, Fondo Educativo Interamericano, México, 1982.
- White R. and Gunstone, R., *Probing Understanding*, The Falmer Press, London, 1992.
- Wygoda, L., Tague, R., "Performance-Bases Chemistry: Developing Assesment Strategies in High School Chemistry", *J. Chem. Educ.*, 72, 909, 1995. ■