

## Trabajo completo

---

# Estrategias para evaluar competencias en asignaturas químicas

---

RECIBIDO: 12/08/10

ACEPTADO: 27/08/10

---

Ruda, E. • Ocampo, E. • Mongiello, A. • Acosta, A. • Olmos, G.

Departamento de Química. Facultad de Ingeniería Química.  
Universidad Nacional del Litoral. Sgo del Estero 2829.  
CP: 3000. Santa Fe. E-mail: eschenq@fiq.unl.edu.ar

**RESUMEN:** El objetivo de este trabajo consistió en seleccionar estrategias para evaluar competencias en asignaturas químicas. Se analizan las etapas del proceso de evaluación de competencias a partir de una situación-problema. Se proponen estrategias de evaluación de hechos, conceptos, procedimientos y actitudes, así como posibles actividades y criterios de valoración. Se presentan las evidencias de logro del dominio de los componentes de la competencia en función de las actividades de evaluación seleccionadas y se concluye que evaluar elementos de competencias implica evaluar su aplicación a situaciones reales, por lo que es indispensable utilizar datos confiables del grado de aprendizaje de cada alumno con relación a la competencia en cuestión. La utilización de las estrategias seleccionadas posibilitó al cuerpo docente la reflexión sobre distintos aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje y sobre las formas de utilización de los resultados obtenidos para la mejora de dicho proceso.

**PALABRAS CLAVE:** Competencias, estrategias, evaluación.

**SUMMARY:** *Strategies for assessing skills in chemical subjects.*

The aim of this study was to identify strategies for assessing competence in chemical subjects. It discusses the stages of assessment of skills from a problem-situation. It proposes strategies for evaluating facts, concepts, procedures and attitudes as well as potential activities and assessment criteria. It presents evidence of achieving mastery of the components of skills in terms of selected assessment activities and concludes that elements of competence assessment involves evaluating its application to real situations, so it is essential to use reliable data on the degree of learning of each student in relation to skill in question. The use of selected strategies enabled the teachers' reflection on various aspects of teaching and learning process and ways to use the results to improve the process.

**KEYWORDS:** Skills, strategies, assessment.

## Introducción

Bogoya (1) define la competencia como “una actuación idónea que emerge en una tarea concreta, en un contexto con sentido. Se trata de un conocimiento asimilado con propiedad y el cual actúa para ser aplicado en una situación determinada, de manera suficientemente flexible como para proporcionar soluciones variadas y pertinentes”. Ouellet (2) plantea que: “las competencias pueden apreciarse en el conjunto de actitudes, de conocimientos y de habilidades específicas que hacen a una persona capaz de llevar a cabo un trabajo o de resolver un problema particular”. Bunk (3) declara que: “posee competencia profesional quién dispone de los conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para ejercer su propia actividad laboral, resuelve los problemas en forma autónoma y creativa, y está capacitado para actuar en su entorno laboral y en la organización del trabajo”.

Desde el “pensamiento complejo”, se puede abordar un enfoque diferente para evaluar “competencias”, contemplando al ser humano en su totalidad. A continuación se presentan algunas definiciones de competencias que tienen que ver con la formación del ser humano en el marco de su integralidad.

Según Braslavsky (4): “las competencias pueden asumirse como un saber hacer razonado para hacer frente a la incertidumbre”. Según Bacarat y Graziano (5): “las competencias pueden verse como el manejo de la incertidumbre en un mundo cambiante en lo social, lo político y lo laboral dentro de una sociedad globalizada y en continuo cambio”. Y según Gonczy y Althanasou (6): “las competencias no podrían abordarse como comportamientos observables solamente, sino como una compleja estructura de atributos necesarios para

el desempeño en situaciones diversas donde se combinan conocimientos, actitudes, valores y habilidades con las tareas que se tienen que desempeñar en determinadas situaciones”.

En la enseñanza tradicional el modelo de evaluación utilizado, consiste en la superación de etapas, de modo que lo que se evalúa en estas pruebas se convierte en los verdaderos contenidos de la enseñanza. En general dichas pruebas son diseñadas para facilitar la corrección posterior, por lo tanto, aquellos contenidos más complejos, que exigen mayor esfuerzo para comprender o cuyo dominio no se reconoce por pruebas escritas, no son evaluados y se eliminan como contenidos de la enseñanza. En este contexto, y teniendo en cuenta que para lograr internalizar el conocimiento científico y para que los aprendizajes sean profundos; es necesario que el alumno le atribuya sentido y se esfuerce para aprender. Cuando se enseña por competencias, las actividades se realizan con la intención de que la formación adquirida le permita al alumno ser capaz de responder eficazmente, ante situaciones diversas, complejas y difícilmente previsibles. El objetivo de este trabajo consistió en seleccionar estrategias para evaluar competencias en asignaturas químicas.

## Metodología

Si se considera que la evaluación es útil para mejorar una competencia determinada; se deberá evaluar además de la formación adquirida, las etapas anteriores ya que muchos fracasos provienen de la “no interpretación” de la situación – problema. En este marco, la evaluación en el proceso de actuación competente, sigue la secuencia planteada en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Etapas a evaluar en el proceso de actuación competente frente a una situación–problema

<b>Etapas</b>	<b>Estrategia</b>
Análisis de la situación compleja	Evaluación cognitiva (comprensión- análisis).
Selección del esquema de actuación	Evaluación de la capacidad de selección del esquema de actuación apropiado.
Resolución estratégica	Evaluación de la resolución de la situación – problema.

El objetivo de la evaluación de una competencia es conocer no solo si el alumno resuelve la situación–problema sino que el mismo sea capaz de aplicar ese conocimiento para actuar ante otras realidades.

El grado de aprendizaje - dominio de dicha competencia, se deberá evaluar a través de actividades que dependerán de los componentes de la competencia (Tabla 2).

**Tabla 2:** Estrategias de evaluación de competencias según las características de sus componentes

<b>Tipo de evaluación</b>	<b>Estrategias de evaluación</b>
Evaluación de hechos	Una vez que los conceptos asociados a los hechos han sido comprendidos; preguntas simples orales o escritas o pruebas objetivas son buenos instrumentos de evaluación.
Evaluación de conceptos	Resolución de conflictos o problemas a partir del uso de los conceptos. Las pruebas permiten saber si los alumnos relacionan y utilizan conceptos estudiados. Se presenta más información de la necesaria, para que los alumnos, al comprender las consignas solicitadas, identifiquen las variables que les sean útiles.
Evaluación de procedimientos	La prueba escrita es muy limitada. Se deberán buscar actividades que permitan usar los procedimientos (trabajo en equipo, observación, manipulación de material de laboratorio, presentación de informes, etc.)
Evaluación de actitudes	La prueba escrita es inútil. Se deberá enfrentar al alumno a situaciones conflictivas. Se observará su comportamiento y se tomará nota de las opiniones vertidas en actividades grupales (debates, puestas en común, negociación de la distribución de tareas y responsabilidades, identificación de líderes y de posibilidades de cambio de rol en el grupo.)

Como ejemplo de aplicación, se presenta una situación - problema tipo, correspondiente a la asignatura Química Vegetal y del Suelo de la Facultad de Ingeniería Química, para evaluar las competencias adquiridas.

*Situación:* Se estudió la clasificación, composición química, reactividad en el suelo y la disponibilidad en el mercado de los fertilizantes minerales. La salud del suelo se puede definir como la habilidad del mis-

mo para funcionar y tener rendimientos de acuerdo a su potencial, aún contemplando los cambios en el tiempo dados por el uso y manejo humano o eventos naturales. El agregado de fertilizantes, es ampliamente aceptado, pero se debe tener en cuenta que pueden transformarse en contaminantes si se utilizan dosis inadecuadas, si se ignora la dinámica de cada nutriente o el buen manejo de la tecnología de la fertilización. Las contaminaciones más comunes se producen por nitratos en aguas superficiales y de drenaje, por fosfatos por escorrentía o erosión en aguas superficiales y por metales pesados presentes como impurezas de fertilizantes de diversas fuentes.

*Problema* (Competencia específica): Interpretar un artículo científico primario pre-seleccionado por el docente y representar

esquemáticamente esa indagación conceptual y de hechos acerca del conocimiento y utilización racional de fertilizantes en la región y expresar opiniones argumentándolas. Realizar un análisis técnico, de la situación–problema de fertilizantes minerales, de su uso y abuso en la región y la posibilidad de contaminación del ambiente.

*Contexto:* Para el desarrollo de las actividades de resolución de la situación–problema los alumnos disponían de material bibliográfico (libros, revistas), elementos de laboratorio, informes técnicos, recortes periodísticos, etc., acorde con la consigna solicitada. La evaluación se realizó con una muestra de 20 alumnos, cuyas actividades de evaluación y los respectivos criterios correlacionados para su valoración; se presentan en la Tabla 3.

**Tabla 3:** Actividades para la evaluación de competencias y criterios de valoración

<b>Actividades de evaluación</b>	<b>Criterios para la valoración de las actividades de evaluación</b>
1. ¿De que tema trata el artículo? Describir el problema regional de contaminación analizado en la publicación.	La precisión en la descripción del artículo y su relación con el comportamiento de los fertilizantes en el suelo, son indicadores de la comprensión básica del mismo.
2. Enumerar ventajas y desventajas sobre la utilización de fertilizantes y los criterios aplicables en la región.	La identificación de fortalezas y debilidades debido al uso de fertilizantes, demuestran el conocimiento del alumno acerca de perjuicios y beneficios sobre el crecimiento vegetal y el medio ambiente. La validez de las opiniones depende de la pertinencia de las argumentaciones.
3. Explicitar como evaluar la disponibilidad del principal elemento macrometabólico presente en el artículo analizado.	La evaluación de la disponibilidad del principal elemento macrometabólico presente en el artículo analizado, permite establecer criterios respecto a dosis y tecnología a usar. Por ejemplo, en el caso del N, que no forma parte de la constitución mineralógica del suelo y que sólo proviene de la materia orgánica y de las fijaciones biológicas; es de suma importancia identificar su disponibilidad para no cometer excesos en su agregado y provocar contaminación.

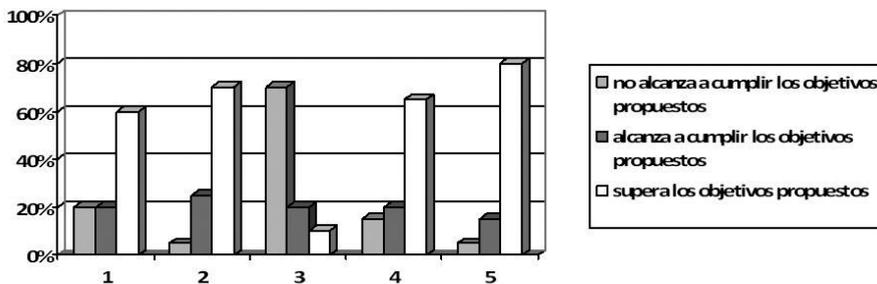
<p>4. Se necesita seleccionar un fertilizante que contenga el principal elemento macrometabólico presente en el artículo analizado, para agregar a un suelo de escasa capacidad reactiva, sometido a un clima árido y cálido. Proponer una solución técnica y fundamentar cada aspecto de la misma.</p>	<p>Teniendo en cuenta que el clima incide en la evolución de un fertilizante una vez agregado al suelo y que la capacidad reactiva del suelo incide en la capacidad de retención del fertilizante, la propuesta técnica debe contemplar esos factores y justificar la selección más adecuada para evitar pérdidas de tiempo o de recursos económicos, y efectos indeseables en el medio ambiente.</p>
<p>5. Investigar cuál es la legislación ambiental vigente en la región y relacionarla con los datos estadísticos oficiales existentes sobre el tema, emitiendo una opinión sobre la congruencia de ambos aspectos.</p>	<p>La identificación y análisis de la legislación vigente, y de la pertinencia de los datos estadísticos disponibles, permite al alumno expresar su opinión con claridad, adoptar un posicionamiento y explicitar las argumentaciones que sustentan dicha posición.</p>

**Resultados y discusión**

En la Figura 1 se puede observar, en %, las evidencias de logro del dominio de los componentes de la competencia en función de las actividades de la Tabla 3. Para sustentar esta correlación se tuvieron en cuenta

los siguientes *indicadores de logro*: presentación esquemática conceptual, interpretación sintética del artículo científico analizado y expresión de una opinión argumentada, para obtener los resultados que se observan en dicho gráfico.

**Figura 1:** Evidencias de logro del dominio de los componentes de la competencia en función a las actividades de evaluación seleccionadas.



Se puede observar en la Figura 1 que, con relación a las actividades 1 y 2, la mayoría de los alumnos fueron precisos en la descripción del artículo y de su relación con el comportamiento de los fertilizantes en el suelo, además de identificar fortalezas y debilidades en el uso de fertilizantes. Sin embargo, en la actividad 3; tuvieron dificultades para explicar la disponibilidad del principal elemento macrometabólico en el suelo. En las actividades 4 y 5; fue notable que los alumnos tuvieron más facilidad para realizar un minucioso análisis técnico en relación a la legislación vigente y elegir el fertilizante, expresando sus opiniones y adoptando una postura crítica debidamente fundamentada.

En personal docente aplicó la evaluación de competencias utilizando la metodología de investigación-acción para contribuir al establecimiento de criterios para el proceso de mejora continua en el marco de la reflexión sobre la propia práctica docente.

### Conclusiones

Evaluar elementos de competencias implica evaluar su aplicación a situaciones reales, por lo que es indispensable utilizar datos confiables del grado de aprendizaje de cada alumno con relación a la competencia en cuestión. La utilización de las estrategias aquí seleccionadas para la evaluación en una asignatura química permitió al cuerpo docente la reflexión sobre distintos aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje y sobre las formas de utilización de los resultados obtenidos para la mejora de dicho proceso.

### Bibliografía

1. Bogoya, D., 2000. "Una prueba de evaluación de competencias académicas como proyecto", en D. Bogoya et al. (Eds). Competencias y proyecto pedagógico. Universidad Nacional de Colombia. (Bogotá), 7-29.
2. Ouellet, A., 2000. La evaluación informativa al servicio de las competencias. Revista Escuela de Administración de Negocios, **41**, 30 – 42.
3. Bunk, G. P., 1994. La transmisión de las competencias y la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA. Revista Europea de Formación Profesional, 8 – 14.
4. Braslavsky, C., 1993. "¿Para qué sirve la escuela?", D. Filmus (Comp.). (Buenos Aires).
5. Bacarat, M. P.; Graziano, N. E., 2002. "¿Sabemos de qué hablamos cuando usamos el término competencias?", en G. Bustamante, S. Zubiría, M. P. Bacarat, N. A. Graziano, L. F. Marín, J. H. Gómez y E. Serrano (Eds), El concepto de competencia, II, 63 – 69. (Bogotá).
6. Gomez, A.; Althamasov, J., 1996. "Instrumentación de la educación basada en competencias: Perspectiva de la teoría y la práctica en Australia", Limusa.