

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS EN DOS CURSOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA MEDIANTE UN MISMO INSTRUMENTO DE AUTOEVALUACIÓN

DIAGNOSTIC EVALUATION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE IN TWO COURSES OF SECONDARY EDUCATION BY MEANS OF A SINGLE SELF EVALUATION TOOL.

José L. Martínez^{1*} y Claudio Laurido²

¹ Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación, Universidad de Santiago de Chile.
editor.blacpma@usach.cl

² Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile.

Recibido: Abril 3 de 2012

Aceptado: Junio 20 de 2012

*Correspondencia del autor. Universidad de Santiago de Chile Email: editor.blacpma@usach.cl

RESUMEN

Los instrumentos de evaluación constituyen una herramienta fundamental para formular juicios de valor, permitiendo el conocimiento del grado de aprendizaje de los alumnos y además, mejorar la calidad de los contenidos entregados. Se confeccionaron instrumentos, de acuerdo a los programas oficiales de enseñanza de la química para segundo año de secundaria común y tercer año de secundaria dentro del plan electivo. El cuestionario utilizado denominado KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory), permitió obtener información valiosa sobre el grado de conocimiento del alumnado en relación a los contenidos científicos que el profesor les propone aprender en determinadas condiciones del proceso enseñanza – aprendizaje. Los alumnos encuestados pertenecen al Liceo de Aplicación, dependiente de la Ilustre Municipalidad de Santiago, considerado un Liceo emblemático debido a su trayectoria de más de 120 años en la educación pública chilena. Se consideraron dos cursos, uno de Segundo Año de Secundaria ($n = 34$) al inicio de la unidad de estructura del átomo y un Tercer año de Secundaria del plan electivo ($n = 25$) con la Unidad concepto de mol. Podemos concluir de estos estudios que mediante la aplicación de instrumentos sencillos de evaluación diagnóstica, se puede obtener información de una unidad didáctica e iniciar el proceso de alfabetización científica. Esto permitirá que los estudiantes desarrollen el pensamiento científico y con ello mejoren su calidad de vida.

Palabras claves: Evaluación diagnóstica; Conocimiento científico; Educación secundaria, KPSI.

ABSTRACT

Assessment tools are an essential tool for making value judgments, allowing knowledge of the degree of student learning and also improve the quality of the content delivered. Instruments were made, according to the official programs of teaching chemistry to common sophomore year and junior year in elective plan. The questionnaire called KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory), yielded valuable information about the students' level of knowledge regarding scientific content that the teacher proposes to learn in certain conditions of the teaching - learning process. The respondents were students of the Liceo de Aplicación, dependent of the Municipality of Santiago, lyceum considered a landmark because of its history of over 120 years in the public education in Chile. We considered two courses, one of sophomore year ($n = 34$) at the start of the unit structure of the atom and a third year of Secondary elective plan ($n = 25$) with the Unit concept of mol. We can conclude from these studies that, by applying simple diagnostic assessment instruments, we can get information of a teaching unit and start the process of scientific literacy. This will allow students to develop scientific thinking and thereby improving their quality of life.

INTRODUCCIÓN

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje la evaluación juega un rol muy importante, ya que de un modo u otro, es un juicio sobre el ser, sobre el saber o el hacer de diferentes sujetos. Esto último es independiente del objetivo planteado dentro del proceso educativo.

La evaluación plantea una función dentro del quehacer pedagógico. Esto es que la definición dada a la evaluación, cual es el de formular juicios de valor (1), es una etapa bisagra entre el proceso de obtener información y el de la toma de decisiones (1). Este proceso se va realizando a medida que se van entregando contenidos, permite saber cuánto saben los estudiantes y a su vez, permite mejorar la calidad de los contenidos entregados.

El diseño de pruebas de evaluación nunca se da, en efecto, al margen de una concepción de fondo, que puede ser implícita o explícita, consiente o no, sobre lo que significa lograr una apropiación de elementos de las ciencias en la escuela. La idea que se tenga sobre lo que el alumno debe llegar a saber, o a saber hacer, en ciencias condiciona de manera radical la elaboración de pruebas evaluativas (2).

La función pedagógica de la evaluación podría fallar si no se toman en cuenta el procesamiento de la información obtenida a través de la evaluación, así como también analizar el sistema mismo de evaluación a través de las técnicas e instrumentos aplicados.

La apropiación teórica de los conceptos que el estudiante debe adquirir a través de su vida depende de la forma

y estrategias de razonamiento que utilizan las personas y que están condicionadas por el mismo ambiente sociocultural del sujeto y a su vez con la evolución de las teorías y de los conceptos científicos a través de la misma historia de la ciencia (3, 4). Las evaluaciones diagnósticas son debidamente intencionadas, las cuales permiten conocer cómo se encuentra el grupo de estudiantes al inicio de una etapa del proceso de enseñanza - aprendizaje de una actividad científica, es decir, permite establecer una regulación y autorregulación de los aprendizajes (5). Los resultados obtenidos a través de estas evaluaciones permiten tomar decisiones respecto a la evolución conceptual de ideas y modelos teóricos de los alumnos hacia concepciones científicas (6). Estas permiten decidir y verificar como iniciar y como seguir las diferentes etapas de entrega del conocimiento científico al estudiante.

El cuestionario denominado KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory) diseñado por Tamir y Lunetta (1978) (7) o Inventario de conocimientos antes de estudiar, permite obtener información valiosa sobre el grado de conocimiento del alumnado en relación a los contenidos científicos que el profesor le propone aprender en determinadas condiciones del proceso enseñanza - aprendizaje. El formulario KPSI es intencionado, ya que el profesor le pide al estudiante que seleccione su respuesta en función a 5 niveles (5) o 4 niveles (8) o con 3 niveles (9). El KPSI es un informe o formulario que permite obtener información sobre lo que los estudiantes "creen que saben", con relación a los contenidos de un determinado tema del que se va a iniciar el estudio, se esté realizando, o se haya finalizado (10).

Tabla 1

Categorías descritas en la literatura para la elaboración de un KPSI			
Niveles	Arellano et al., 1978 (5)	Valero y Abarca, 2009 (8)	González, 2010 (9)
1	No lo sé/No lo comprendo	Puedo explicarlo a un compañero	Lo desconozco
2	Lo conozco un poco	Lo sé	Sé algo
3	Lo comprendo parcialmente	No lo sé	Puedo explicarlo a otras personas
4	Lo comprendo bien	No lo entiendo	
5	Lo puedo explicar a un compañero		

El objetivo de esta investigación fue demostrar la aplicación del KPSI al inicio de dos unidades de aprendizaje en dos niveles diferentes, un segundo año medio común y un tercer año medio denominado electivo. Esto, con el fin de determinar los conocimientos que los estudiantes traían al inicio del año escolar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Elaboración de los instrumentos de evaluación: Se confeccionaron los instrumentos para la recogida de datos, debidamente categorizados (Tablas 1 y 2) de acuerdo a los programas oficiales de enseñanza de la química para segundo año de secundaria común y tercer año de secundaria dentro del plan electivo que pueden optar voluntariamente los estudiantes del Liceo de Aplicación, establecimiento educacional municipal dependiente de la Ilustre Municipalidad de Santiago, considerado un Liceo emblemático debido a su trayectoria de más de 120 años en la educación pública chilena. Se consideraron dos cursos, uno de Segundo Año de Secundaria (n = 34) al inicio de la unidad de estructura del átomo y un Tercer año de Secundario del plan electivo (n = 25) con la Unidad de Mol.

Tabla 2

KPSI para Segundo año medio común del Liceo de Aplicación

KPSI

Categorías:

- 1.- Se lo podría explicar a mis compañeros.
- 2.- Creo que lo sé.
- 3.- No lo entiendo.
- 4.- No lo sé.

Utilizando las categorías anteriores, marque con una X en el recuadro que corresponda a su nivel de conocimiento de acuerdo a lo afirmado

Afirmaciones:	1	2	3	4
El átomo es indivisible				
Las partes del átomo son el núcleo y la envoltura				
El efecto pantalla permite conocer la carga nuclear efectiva				
La configuración electrónica permite conocer la distribución de los átomos en el sistema periódico				

Tabla 3

KPSI para Tercer año medio electivo del Liceo de Aplicación**KPSI****Categorías:**

- 1.- Se lo podría explicar a mis compañeros.
- 2.- Creo que lo sé.
- 3.- No lo entiendo.
- 4.- No lo sé.

Utilizando las categorías anteriores, marque con una X en el recuadro que corresponda a su nivel de conocimiento de acuerdo a lo afirmado

Afirmaciones:	1	2	3	4
El mol es una unidad química				
Un mol equivale a 22,4 litros para todo elemento o compuesto				
Los gases tienen volumen atómico				
La masa molecular es la sumatoria de las masas atómicas				

El KPSI es un instrumento para la regulación del proceso de aprendizaje y representa a su vez un cuestionario de autoevaluación para los estudiantes que permite de una forma fácil y rápida conocer las ideas que el estudiante presenta al inicio de un proceso de enseñanza aprendizaje (5).

En primer lugar, administrar un KPSI para los estudiantes resulta ser algo novedoso si bien es una herramienta conocida dentro de evaluación. En un cuestionario sencillo aplicado en forma previa a tratar un nuevo contenido. Para el profesor resulta un instrumento evaluativo de gran importancia para conocer el estado del curso en el momento inicial de una unidad.

Para el análisis se transformaron las categorías de la siguiente forma:

Tabla 4

Categorías y valor asignado

CATEGORIA	VALOR ASIGNADO
1. Lo entiendo y podría explicarlo a un compañero	3
2. Lo entiendo	2
3. No lo entiendo	1
4. Lo desconozco	0

De acuerdo a la escala de valores utilizadas en este instrumento podemos decir que el valor 0 corresponde a un alumno que no posee conocimientos en la materia y mientras más cercano sea a tres, mayores antecedentes tendrá de estos contenidos.

Bajo la idea de obtener información que el estudiante tiene de su grado de conocimiento acerca de la Unidad que el profesor debe iniciar, los resultados obtenidos para Segundo año de Educación Secundaria fueron:

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Tabla 5. Porcentajes aproximados de conocimiento para cada una de la afirmaciones del KPSI administrado a estudiantes de Segundo año de Secundaria

Afirmaciones:	1	2	3	4
El átomo es indivisible	2.43			
Las partes del átomo son el núcleo y la envoltura		1.72		
El efecto pantalla permite conocer la carga nuclear efectiva			0.36	
La configuración electrónica permite conocer la distribución de los átomos en el sistema periódico				0.75

Tabla 6. Número de estudiantes que respondieron las afirmaciones para cada valor en Segundo año de Secundaria

Afirmaciones:	1	2	3	4
El átomo es indivisible	24	16	3	1
Las partes del átomo son el núcleo y la envoltura	4	27	10	3
El efecto pantalla permite conocer la carga nuclear efectiva	0	2	12	30
La configuración electrónica permite conocer la distribución de los átomos en el sistema periódico	0	10	13	21

Los resultados muestran que luego de dos meses de vacaciones, los estudiantes recuerdan muy poco o conocen muy poco de la temática a tratar, solo aquella pregunta que es fundamental “creen saberlo”. Así si analizamos cada afirmación podemos decir que:

La primera afirmación “El átomo es indivisible” de acuerdo a los valores en las respuesta de los estudiantes es de 2.43 (Tabla 5) es decir que se lo podrían explicar

a un compañero lo cual se justifica que 24 estudiantes (Tabla 6) respondieron afirmativamente esta alternativa. Mientras que al hacer una afirmación de una aplicación “El efecto pantalla permite conocer la carga nuclear efectiva”, pregunta que requiere un mayor conocimiento del tema, el resultado fue 0.36 lo cual se explica porque el 68% de los estudiantes respondieron que no lo sabían (30 estudiantes). Este respuesta de la afirmación 3 era esperada incluso podría haber tenido un valor más cercano a cero. Las dos preguntas de aplicación están más cercanas a cero (Tabla 5).

Los resultados del KPSI aplicado a Tercer Año de Secundaria en el Plan Electivo o Diferenciado, se muestran en los Tablas 7 y 8. Destacando que los estudiantes de Liceo Secundarios Públicos tienen las asignaturas de Química, Física, Biología, Filosofía y Ciencias Sociales además de las asignaturas del plan Común, como Electivos o Diferenciados que en general los estudiantes optan de acuerdo a lo que pretenden estudiar en el futuro como carrera profesional luego de su ingreso a las Universidades.

En Tercer Año de Secundaria y en especial en el plan

Tabla 7. Porcentajes aproximados de conocimiento para cada una de la afirmación del KPSI administrado a estudiantes de Tercer Año de Secundaria del Plan Electivo o Diferenciado.

Afirmaciones:	1	2	3	4
El mol es una unidad química	2.04			
Un mol equivale a 22,4 litros para todo elemento o compuesto		1.20		
Los gases tienen volumen atómico			1.24	
La masa molecular es la sumatoria de las masas atómicas				1.20

diferenciado donde los estudiantes optan por profundizar los conocimientos de la asignatura de química, la afirmación considerada básica para la unidad “El mol es una unidad química” alcanza un valor de 2.04 (Tabla 7) que indica que lo entienden lo cual está dado con que la mayoría de los alumnos reconocer entender dicha afirmación, solo dos estudiantes podrían explicárselo a sus compañeros.

En el resto de las afirmaciones están todas cercanas al valor 1.00 (Tabla 7) dado que el grupo de estudiantes se encuentra más cercano a “no entender”.

Tabla 8. Cantidad de estudiantes que respondieron las afirmaciones para cada valor en Segundo año de Secundaria

Afirmaciones:	1	2	3	4
El mol es una unidad química	2	22	1	0
Un mol equivale a 22,4 litros para todo elemento o compuesto	0	11	8	6
Los gases tienen volumen atómico	1	7	14	3
La masa molecular es la sumatoria de las masas atómicas	1	8	11	5

Por otro lado, cuando se colocan en común los resultados y a su vez que expliquen sus ideas, los estudiantes se dan cuenta del nivel que cada uno tiene y luego de conocer el promedio para cada afirmación reconocen que carecen de conocimientos básicos.

Hay que destacar de acuerdo a la Tabla 1 que muchas veces las categorías en las cuales se basa este tipo de instrumento, se sobreponen unas con otras dificultando un poco su interpretación. Por ello es que algunos autores prefieren incluso colocar solo 3 categorías para facilitar la interpretación.

Así, de esta forma y bajo la aplicación de instrumentos sencillos de evaluación diagnóstica que permiten conocer los conocimientos adquiridos previamente a una unidad didáctica se puede también iniciar el proceso de alfabetización científica (11, 12) de los estudiantes que permitirá principalmente el desarrollo del pensamiento científico y con ello mejorar la calidad de vida (13) en el futuro como personas inteligentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bonvecchio de Aruani M y Maggioni BE. Evaluación de los aprendizajes. Universidad Nacional de Cuyo, Ediciones Novedades Educativas. Mendoza, Argentina, 2004.
2. Granés, J. Competencias y juegos de lenguaje. Una reflexión sobre la enseñanza de las ciencias y la evaluación en la escuela secundaria. En Competencias y Proyectos Educativos de: D Bogoya, M Vincent, G Restrepo, MC Torrado, F Jurado, M Pérez, M Acevedo, G García, F Sarmiento, F Cárdenas, J Granés, LG Díaz, editado por la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, 2000.
3. Quintanilla M. Historia de la Ciencia y formación docente, una necesidad irreducible. Revista Tecné Epistemé y Didaxis (TED - Universidad Pedagógica Nacional de Colombia) N° extra 2005; 34 – 43.
4. Quintanilla M. El inventario de ideas previas (KPSI) como un instrumento de regulación de los procesos de desarrollo profesional de docentes de ciencias naturales en ejercicio. Boletín de Investigación Educativa, Facultad de Educación, Universidad Católica de Chile, 2007..
5. Arellano M, Jara R, Merino C, Quintanilla M, Cuellar L. 2008. Estudio comparativo de dos instrumentos de evaluación diagnóstica aplicados a profesores de Química en formación: un estudio piloto. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias 7: (http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART1_Vol7_N1.pdf)
6. Bello S. Ideas previas y cambio conceptual. Educación Química 2004; 15: 210 – 217.
7. Tamir P, Lunetta VM. An analyst of laboratory activities in the BSCS. Yellow versión, American Biology Teacher 1978; 40: 426 – 428.
8. Valero H y Abarca R. 2009. Aplicación de KPSI. [Http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/.../FTA802.pdf](http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/.../FTA802.pdf)

9. González A. Otra forma de entender la evaluación. *Revista Digital Innovación y experiencias educativas* 2010; 45: 1 – 8
10. Sanmartí N. 2007. Diez ideas claves. *Evaluar para aprender*. Editorial Grao, Barcelona, España.
11. Martínez JL. Alfabetización científica: reflexiones de algunas estrategias para mejorar la calidad de la educación en ciencias. Ejemplo de Chile. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas* 2006; 18: 73 – 85
12. Martínez JL. Estudio de los niveles de alfabetización científica en una muestra de alumnos de 6° Básico, 2° y 4° Medio, pertenecientes a establecimientos educacionales ‘emblemáticos’ de la comuna de Santiago. 2007. Tesis Magister Universidad Católica, Santiago, Chile.
13. Joo I. Implementación y evaluación del impacto de un programa de atención farmacéutica en un servicio de pediatría. 1999. Tesis Químico Farmacéutico, Universidad Católica, Santiago, Chile.