



Análisis de la competencia científica del alumnado ingresante a la universidad: Respuesta a un ítem de PISA

René Osvaldo Güemes, Héctor Santiago Odetti, Claudia Beatriz Falicoff

Departamento de Química. Cátedra de Química Inorgánica. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral (UNL). Ciudad Universitaria Paraje El Pozo. CC 242. (3000) Santa Fe. Argentina

ARTICLE INFO

Received: 28 October 2017

Accepted: 8 May 2018

Available on-line: 8 May 2018

Keywords: Scientific competency; PISA; University course.

E-mail: SIN CORREO

ISSN 2007-9842

© 2018 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

According to PISA 2006 (Programme for International Student Assessment), the scientific competency is characterized by three sub-competencies: identifying scientific issues (ISI), explaining phenomena scientifically (EPS), and using scientific evidence (USE). The aim of this paper is to identify the scientific sub-competencies level, EPS and USE, with which students enroll on the courses of School of Biochemistry and Biological Sciences (FBCB) of the Universidad Nacional del Litoral (UNL), Argentina. Explaining phenomena scientifically requires students to use the appropriate knowledge in a certain situation. A person with basic scientific knowledge must be able to explain everyday phenomena, such as: What is the function of a tailpipe? Which gases are toxic? Using scientific evidence involves interpreting evidence; argue, develop and communicate conclusions. An adequate level of this sub-competency supposes the figure's interpretation of a catalyst for a subsequent reflection, argumentation and elaboration of a conclusion. A sample of 266 students of cohort 2016 was studied. They were attending a Chemistry Course to enter on the courses of FBCB. To gather data, a PISA 2006 Science assessment item was selected: The catalyst. It consists of three questions where the first and third inquire USE and the second one EPS. Results have been grouped according to the percentage of the total score in three levels of science performance: maximum, medium and low. The high number of responses at the low level is of concern.

Para el proyecto PISA 2006 (acrónimo de Programme for International Student Assessment), Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos, la competencia científica se caracteriza por tres capacidades o sub-competencias: la identificación de cuestiones científicas, la explicación de fenómenos científicos (EFC), y el uso de pruebas científicas (UPC). El propósito general del trabajo es intentar identificar el nivel de las sub-competencias científicas adquiridas, EFC y UPC, por un grupo de alumnos que están por ingresar a la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB), de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), Argentina.

La sub-competencia de explicar fenómenos científicamente requiere que los estudiantes utilicen el conocimiento apropiado en una situación dada. Una persona con conocimientos científicos básicos debe tener la capacidad de explicar fenómenos cotidianos, como, por ejemplo ¿Cuál es la función de un caño de escape? ¿Cuáles gases son tóxicos?

La sub-competencia de utilizar pruebas científicas implica interpretar evidencias, argumentar, elaborar y comunicar conclusiones. Un nivel adecuado de esta sub-competencia supone la interpretación de una figura de un catalizador para posterior reflexión, argumentación y elaboración de una conclusión.

Se realizó una encuesta a 266 estudiantes del Curso de Articulación Disciplinar Química, ingresantes a FBCB cohorte 2016. Se trabajó con un ítem de PISA 2006 para la evaluación de Ciencias: El catalizador. El mismo consta de tres preguntas donde la primera y la tercera indagan UPC y la segunda EFC.

Luego del análisis el alumnado se distribuyó en tres niveles de competencia científica según el porcentaje alcanzado de la puntuación total: nivel máximo; nivel medio y nivel bajo. Es preocupante el elevado número de respuestas en el tercer nivel (bajo).

I. INTRODUCCIÓN

Los alarmantes resultados respecto a la adquisición de la competencia científica alcanzados por adolescentes de diferentes países del mundo, y puestos de manifiesto en el informe PISA, nos han llevado a preguntarnos: ¿qué ocurre en el ingreso universitario argentino?

El pensamiento actual acerca de los resultados deseados de la educación científica hace hincapié en: el conocimiento científico, la apreciación de la contribución de la ciencia a la sociedad y una preparación más eficaz para la ciudadanía. Esto implica una actitud crítica y un enfoque reflexivo a la ciencia (Millar y Osborne, 1998).

El programa PISA 2006 centró la atención sobre la competencia científica, entre otras, y pone énfasis en la necesidad de establecer perspectivas innovadoras en la enseñanza que contribuyan a la mejora de la calidad de la educación, indicando la necesidad de centrarse más en cómo y para qué se utilizan los conocimientos (OCDE, 2006).

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2006), la competencia científica hace referencia a:

Los conocimientos científicos de un individuo y al uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Asimismo, comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humanas, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo (p. 13).

Las capacidades o sub-competencias implicadas en la definición anterior son: identificar cuestiones científicas (ICC), explicar fenómenos científicamente (EFC), y utilizar pruebas científicas (UPC).

De este modo, los componentes relevantes de las dimensiones de PISA se enfocan en la alfabetización científica más que en el dominio del contenido curricular (Bybee, 1997; Harlen, 2002), es decir, se valora más la facultad para resolver problemas que los conocimientos aprendidos de memoria.

Argentina participó, como país asociado, junto con otros 56 países de todo el mundo, en el estudio PISA del año 2006. Los resultados alcanzados por los adolescentes argentinos (15 años) fueron alarmantes ya que, para la competencia científica, se obtuvo el puesto 51º (OCDE, 2008). En los estudios de 2009 y 2012, las evoluciones fueron negativas, ya que alcanzan la posición no. 56 de los 64 países (OECD, 2010) y no. 58 de 65 países (OCDE, 2013), respectivamente.

Del reciente estudio 2015, aún no están publicados los resultados

Teniendo en cuenta la problemática indicada, coincidimos con Monereo *et al.* (2009) en la necesidad de mejorar el sistema educativo y en la oportunidad de hacerlo, justamente, a partir de las reflexiones que generan los resultados de PISA. Por ello nos ha parecido relevante investigar qué ocurre en el Curso de Articulación de Química del ingreso universitario a la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), Argentina. Para evaluar la adquisición de dicha competencia, se comprueba su capacidad para reorganizar lo aprendido y transferirlo a nuevas situaciones y contextos (Perrenoud, 2004; Zabala & Arnau, 2007).

De lo indicado hasta aquí se deriva la importancia que ha adquirido la formación basada en competencias y el contexto de aprendizaje en los nuevos currícula. De este modo el objetivo del presente trabajo es evaluar con qué competencia científica ingresan los estudiantes en la FBCB de la UNL, mediante su respuesta a un ítem de PISA.

II. METODOLOGÍA

II.1 Sujetos y características de la muestra

Se estudió una muestra de 266 alumnos. La selección de la misma se realizó en la totalidad de los grupos del Curso de Articulación Disciplinar de Química del ingreso universitario a FBCB de la UNL.

II.2 Instrumento de recolección de la información

Se seleccionó un estímulo liberado de Química del proyecto PISA para la evaluación de Ciencias: El catalizador. La información se recogió por escrito en una hora de duración. El cuestionario entregado a los estudiantes puede observarse en el Anexo I. El instrumento consta de tres preguntas donde la primera y la tercera indagan UPC y la segunda EFC. La indagación requiere respuestas abiertas, es decir, se solicita escribir en tres o cuatro líneas (como máximo) explicaciones coherentes científicamente respecto a lo que se pregunta.

En términos generales, los estudiantes abordarán esta unidad con algún conocimiento previo sobre los gases que son tóxicos o perjudiciales para el medio ambiente y los que no lo son. El material entregado presenta una figura donde el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno son los únicos gases cuya cantidad se ve reducida por efecto del catalizador, lo cual permite deducir que uno de ellos o ambos, son los gases perjudiciales. La interpretación de la figura que representa un contexto científico permite el uso de las pruebas presentadas y la explicación del fenómeno científicamente.

II.3 Instrumento de análisis de la información

Se considera que las personas poseen diversos grados de competencia científica y no que posean o carezcan de la misma, en términos absolutos. Por lo tanto, los resultados se han agrupado en tres niveles de rendimiento en ciencias cuantificados según Biggs (2005, p. 236): máximo (100-70 %), medio (70- 50 %) y bajo (< 50 %). Para el análisis del rendimiento de la competencia científica se consideró como línea de base el 50% del total de la puntuación, si todas las respuestas hubieran obtenido la puntuación máxima.

Con los resultados del análisis de la información, las puntuaciones se convirtieron en porcentajes. Por ejemplo, en el cuestionario existieron tres ítems, cada uno con una puntuación máxima de 2 puntos. Es decir, si en esa instancia todas las preguntas fueron respondidas correctamente, un total de 6 puntos, correspondió un 100%. Para obtener el rendimiento en la competencia científica, se valoró cada respuesta del alumnado en 2, 1 ó 0 puntos. A continuación, se sumaron las puntuaciones obtenidas y, con ese valor, se calculó el correspondiente porcentaje según se explicó en el párrafo anterior. Luego, a partir de dicho porcentaje, se procedió a ubicar a cada alumno en la categoría de nivel de rendimiento citado: máximo, medio o bajo. A partir de la categorización individual en niveles se contabilizó la cantidad de alumnos que se situaba en cada nivel, y se calculó el respectivo porcentaje del total de la muestra (n=266).

III. RESULTADOS

En la Tabla I, se exponen los resultados obtenidos para la competencia científica, expresados en porcentaje de alumnos que alcanzaron los distintos niveles de desempeño.

TABLA I. Niveles de competencia científica de alumnos ingresantes a FBCB.

Categoría de calificación	N total: 266	
	Nº	%
Máximo nivel (% puntuación alcanzada 100 a 70)	11/266	4
Nivel medio (% puntuación alcanzada 70 a 50)	43/266	16
Nivel bajo (% puntuación alcanzada < 50)	212/266	80

El número de respuestas con cero puntos o alumnos que han entregado las hojas en blanco es elevado.

De los 212 alumnos ubicados en el nivel bajo de rendimiento, 100 obtuvieron 0 puntos y 39 entregaron el cuestionario en blanco.

IV. CONCLUSIONES

Aunque este estudio no permite hacer generalizaciones fuera de la circunstancia en la que se realizó, ha permitido inferir algunas conclusiones en función de los resultados hallados.

Pudo observarse que el alumnado deja ítems sin responder o cuando lo hacen sus explicaciones son poco adecuadas.

En el Curso de Articulación de Química del ingreso universitario a la FBCB de la UNL, un alto porcentaje de los alumnos se encuentran en el nivel bajo de puntuación en la competencia científica. Los resultados permiten inferir que el desarrollo de la misma requiere mayor integración y más aplicación, a lo largo de los diferentes cursos y en diferentes contextos, de las reacciones y de los modelos de representación utilizados en la enseñanza y aprendizaje de la Química.

Es necesario advertir, que este enfoque conllevó un único contexto de evaluación, por lo que es importante asegurarse de que, en próximas evaluaciones, la gama de contextos sea la adecuada para minimizar cualquier sesgo derivado de la elección de los mismos.

El desarrollo de competencia científica es un proceso complejo y prolongado. El mismo está asociado a expectativas de aprendizaje a largo plazo, que deben articularse con las expectativas de corto plazo propuestas y evaluadas por el docente en el aula.

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto CAI + D 2011: 50120110100013 L.

REFERENCIAS

Biggs, J. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.

Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: from purposes to practices*. Portsmouth NH: Heinemann.

Harlen, W. (2002). Evaluar la alfabetización científica en el programa de la OCDE para la evaluación internacional de estudiantes (PISA). *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (2), 209-216.

Millar, R. and Osborne, J. (eds.) (1998) *Beyond 2000. Science education for the future*. London: School of Education, King's College London. [WebPage]: URL: <http://www.york.ac.uk/media/educationalstudies/documents/staffeeeeedocs/Beyond%202000.pdf>. [2009, Enero 18]

Monereo, C. (Coord.); Álvarez, I. M.; Canal, M.; Castelló, M.; Cerrato, P.; Corcelles, M.; Duran, D.; Gómez, I.; Lemus, R.; Núñez, M.; Serrano, S. & Vicente, L. (2009). *PISA COMO EXCUSA. Repensar la evaluación para cambiar la enseñanza*. Barcelona: Graó.

OCDE (2006). *PISA 2006: Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. [WebPage]: URL: <http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/browseit/9806034E.PDF>. [2009, Febrero 20].

OCDE (2008). *Informe PISA 2006. Competencias científicas para el mundo del mañana*. Madrid: Santillana Educación, S. L.

OECD (2010). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do-Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I)*. [WebPage]: URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/54/12/46643496.pdf>. [2010, Diciembre 10].

OECD (2013). *PISA 2012 Results in Focus*. [WebPage]: URL: <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>. [05-12-2013].

Perrenoud, P. (2004b). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.

Zabala, A. & Arnau, L. (2007). *11 Ideas Clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.

ANEXO 1

Estimado estudiante, te rogamos que tengas a bien contestar, lo más detalladamente posible y en forma individual, las preguntas que se te presentan. Con esta encuesta se pretende realizar el seguimiento de un grupo de alumnos durante sus primeros pasos como estudiantes universitarios. El siguiente instrumento, **NO** forma parte de la evaluación en ningún curso.

APELLIDO Y NOMBRE/S: _____

EDAD: ____ NACIONALIDAD: _____ CARRERA _____

PROCEDENCIA (lugar de origen): _____

ESCUELA SECUNDARIA: _____

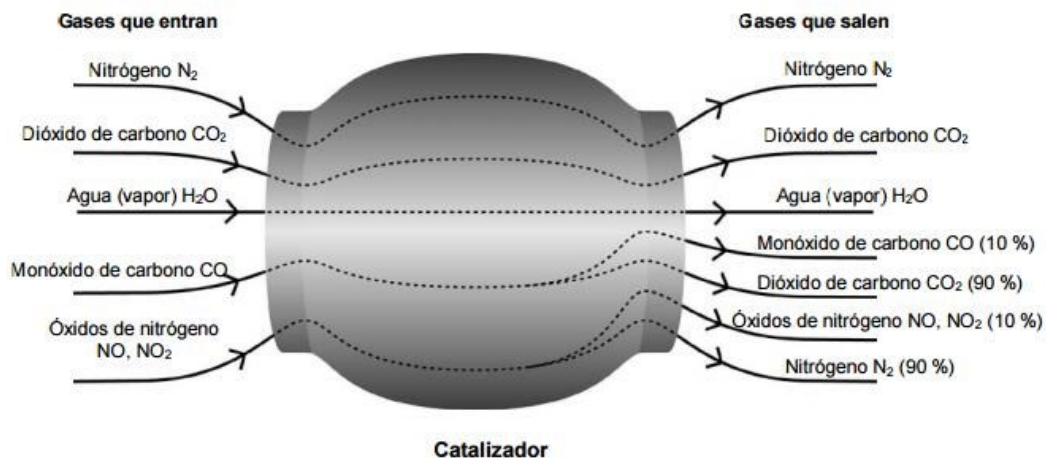
MODALIDAD: _____ PÚBLICA PRIVADA

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

EL CATALIZADOR

La mayor parte de los coches modernos están equipados con un catalizador. Este catalizador hace que los gases de escape del coche sean menos perjudiciales para las personas y para el medio ambiente.

Aproximadamente el 90 % de los gases tóxicos son transformados en gases menos perjudiciales. Aquí podemos ver los gases que entran y salen del catalizador



Pregunta 1

Utiliza la información de la figura anterior para dar un ejemplo de cómo el catalizador

hace que los gases de escape sean menos perjudiciales.

.....

.....

Pregunta 2

En el interior del catalizador, los gases sufren cambios. Explica qué es lo que sucede en términos de **átomos** Y de **moléculas**.

.....

.....

.....

Pregunta 3

Observa los gases que expulsa el catalizador. Señala un problema que los ingenieros y científicos que trabajan diseñando catalizadores deberían resolver para que los gases de escape producidos sean aún menos perjudiciales.

.....

.....