

## **DIAGNÓSTICO SOBRE LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA EN ALUMNOS DE NIVEL PRIMARIO**

*RAMÍREZ, STELLA<sup>1</sup>; LAPASTA, LETICIA<sup>1</sup>; LEGARRALDE, TERESA<sup>2</sup>; MASTCKE,  
VALERIA<sup>1</sup>; VILCHES, ALFREDO<sup>2</sup>*

Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.  
Departamento de Ciencias Exactas y Naturales

<sup>1</sup> Cátedra Didáctica Específica I y II. <sup>2</sup> Cátedra Biología General

Calle 48 e/ 6 y 7 La Plata (1900) Provincia de Buenos Aires – Argentina

deptoceyn@fahce.unlp.edu.ar stellamramirez@gmail.com

### **RESUMEN**

En el presente trabajo se presenta una estimación del nivel de alfabetización científica lograda en una población de alumnos que finalizan la educación primaria en la localidad de La Plata. El diagnóstico permite valorar las capacidades adquiridas por los estudiantes en términos de: comprender ciertos conceptos científicos, entender la realidad en que vivimos, emplear la evidencia científica en términos de dar razones que validen o no las conclusiones y comunicar a través de la producción de textos con claridad y coherencia. Dicho estudio se transforma en un documento destinado a la reflexión sobre la práctica docente con la intención de repensar las dinámicas de enseñanza que puedan mejorar la calidad de los aprendizajes aproximando el conocimiento científico a la vida cotidiana.

**Palabras clave:** alfabetización científica, educación primaria

## INTRODUCCIÓN

La alfabetización científica se plantea como una contribución significativa al mejoramiento de la calidad educativa. En este sentido, la aproximación del conocimiento científico a la vida diaria favorece el desarrollo de capacidades cognitivas, de actitudes científicas, de adquisición de estrategias para resolver problemas.

De acuerdo a la variedad de formas en las que la alfabetización científica ha sido descrita y definida es posible considerar varias concepciones y modelos existentes. A ellas se suma la definición elaborada por el proyecto PISA (*Programme for International Student Assessment*, OCDE, 2006), que hace referencia a la capacidad de usar conocimiento científico para identificar preguntas y para sacar conclusiones basadas en las pruebas, con el fin de entender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios realizados en él a través de la actividad humana. De este modo es posible diferenciar:

1) La **comprensión de conceptos científicos** que implica la habilidad de hacer uso del conocimiento científico y mostrar comprensión de los conceptos aplicando ideas científicas e información. Esto puede involucrar explicar relaciones, eventos o fenómenos científicos o posibles causas de cambios.

2) **Entender la naturaleza de la realidad en que vivimos**, asociada a la habilidad para reconocer preguntas que pueden ser investigadas empleando los conocimientos escolares de que se dispone. Esto incluye la identificación de pruebas o datos necesarios para contrastar una explicación o explorar un tema determinado, lo que requiere la identificación o reconocimiento de los elementos que interactúan.

3) El **empleo de la evidencia científica**, lo que significa la habilidad para dar sentido a los datos científicos como pruebas de validez o invalidez de lo planteado, lo cual implica dar razones a favor o en contra de una determinada conclusión.

4) La **comunicación de interpretaciones, descripciones o argumentaciones** que requieran la producción de textos que demuestren claridad y coherencia.

Estas potencialidades o capacidades, conocimientos y habilidades, disposiciones o actitudes se aproximan a la noción de competencia. Así en la definición de “competencia” se añade la idea de interacción a la de acción, considerándola en un sentido más general, como el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en determinados contextos.

En cuanto a la “competencia científica”, la misma puede plantearse como el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos. El tema de las competencias científicas podría desarrollarse en dos horizontes de análisis: el que se refiere a las competencias científicas requeridas para hacer ciencia y el que se refiere a las competencias científicas que sería deseable desarrollar en todos los ciudadanos, independientemente de la tarea social que desempeñarán. Sin duda las competencias que caracterizan a unos y a otros no son excluyentes y tienen muchos elementos comunes, pero el segundo tipo de competencias interesa especialmente a la educación básica y media porque tiene relación con la vida de todos los ciudadanos.

El objetivo de la presente investigación es explorar el nivel de alfabetización científica lograda en una población de alumnos que finalizan la educación primaria en la localidad de La Plata.

## METODOLOGÍA

Esta investigación se encuadra en el contexto de una investigación diagnóstica sobre las competencias científicas alcanzadas por los alumnos en el área de las ciencias naturales al finalizar la educación primaria. La población sobre la que se tomaron las muestras (N=160) comprendió a los estudiantes que cursan el último año de educación primaria de tres Escuelas de la Ciudad de La Plata. El instrumento para la recolección de los datos que se utilizó fue un cuestionario constituido por diez ítems; el cual es similar a otros ya validados por distintos autores (OCDE, 2006; Jimenez Aleixandre *et al.*, 2009; Leymonié Sáenz *et al.*, 2009). Las preguntas seleccionadas permitieron valorar en qué grado los alumnos han adquirido las competencias establecidas. Las mismas fueron agrupadas en cuatro dimensiones:

- 1) Comprensión del conocimiento científico (ítems 1,2, 3, 4, 5, 8 y 10).
- 2) Capacidad de entender la naturaleza de la realidad (ítems 2, 4, 5 y 6).
- 3) Empleo de la evidencia científica (ítems 1, 2, 3, 7, 8 y 9).
- 4) Comunicación de descripciones o argumentaciones como conclusiones válidas (ítems 2, 6 y 9).

Para el análisis de los datos se calcularon las frecuencias porcentuales de cada una de las categorías de los respectivos ítems del cuestionario.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el ítem 1 (*¿A qué grupo pertenecen los seres humanos?: herbívoros, carnívoros, omnívoros, descomponedores, no contesta*), fue elevado el porcentaje de alumnos (94,4%) que señaló la respuesta correcta (omnívoros), en tanto que las respuestas incorrectas fueron indicadas por un porcentaje menor. Se observa que la población estudiada es capaz de reconocer y emplear los conceptos presentados, estableciendo la relación con las características presentadas en cada caso, para arribar a la respuesta correcta. Resultados similares a los de este estudio, pero con porcentajes menores de adhesión a la respuesta correcta (un tercio de la población estudiada), son reportados por Leymonié Sáenz *et al.* (2009).

Algo similar ocurre con el ítem 2, pero con variedad de porcentajes respecto a las opciones seleccionadas. Aproximadamente una cuarta parte de los estudiantes identificaron la respuesta correcta, mientras que existen diversidad de opciones incorrectas, las cuales se presentan en un porcentaje alto (Figura 1).

Los resultados obtenidos en este apartado dejan en evidencia que una fracción menor del alumnado pudo aplicar los conocimientos adquiridos en el ámbito escolar con el objeto de arribar a la respuesta correcta; es decir que aplica y transfiere conocimientos y maneja la relación entre variables para inferir la respuesta a partir de ello. De este modo logra elaborar fundamentaciones adecuadas a la respuesta dada. En el resto de los estudiantes, el predominio de justificaciones incorrectas o ausencia de las mismas, induce a pensar que este grupo de alumnos no han desarrollado capacidades relativas a la comprensión del conocimiento científico, la relación entre variables y la construcción de descripciones o argumentaciones consistentes con las respuestas emitidas. En coincidencia con Sardá y Sanmartí Puig (2000), quienes defienden el papel de la argumentación en el aprendizaje científico, es necesario dirigir esfuerzos en este sentido.

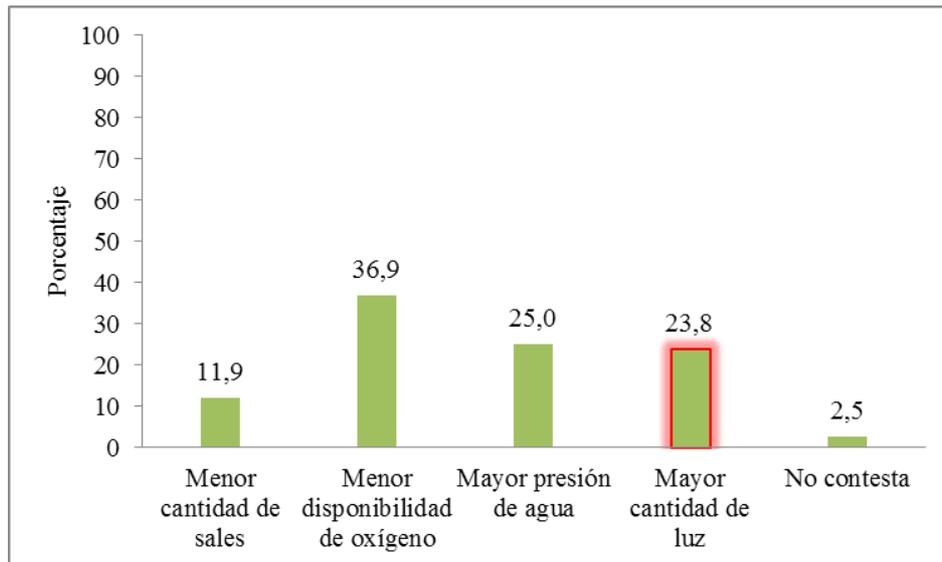


Figura 1. Porcentajes de respuestas de los alumnos a la consigna “Las plantas acuáticas se encuentran comúnmente en las partes menos profundas de los lagos o lagunas, principalmente porque, en relación con las partes más profundas allí hay:” Destacado en rojo la opción correcta. (N= 160).

Para el caso del ítem 3, con porcentajes similares, cercanos al 50%, se presentan tanto las respuestas correctas como las incorrectas (Figura 2). Se aprecia que cerca de la mitad de los encuestados aplica el conocimiento científico escolar a una situación determinada, demostrando que comprende los conceptos adquiridos; esto les permitió reconocer el desayuno que responde a una dieta más equilibrada. En el grupo de respuestas incorrectas, un poco más de la mitad de los estudiantes se vuelca por la opción *pan, leche y cereales*, tal vez porque la misma esté más vinculada con su vida cotidiana. En este sentido, Leymoníé Sáenz, *et al.* (2009) encontraron una relación 60%- 40% para las respuestas correctas e incorrectas.

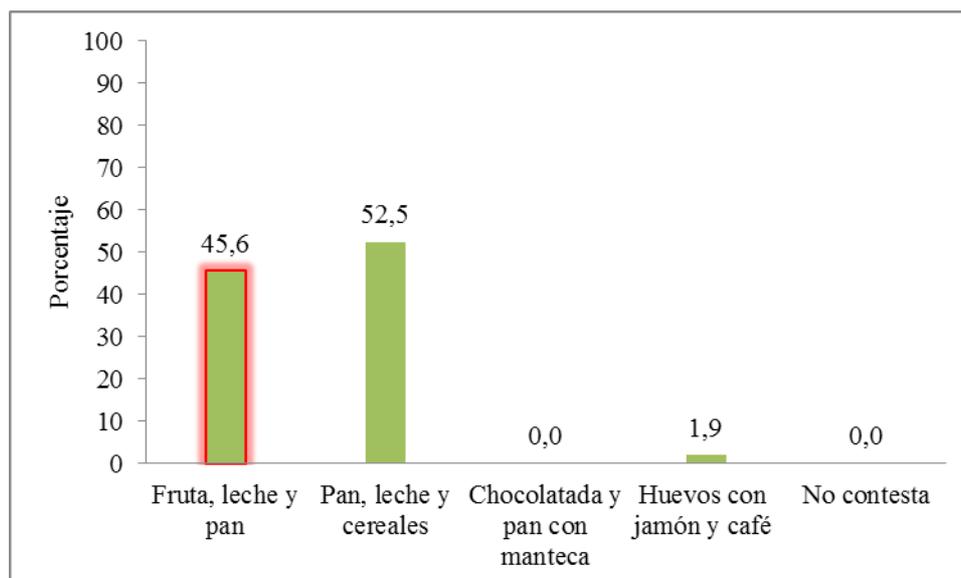


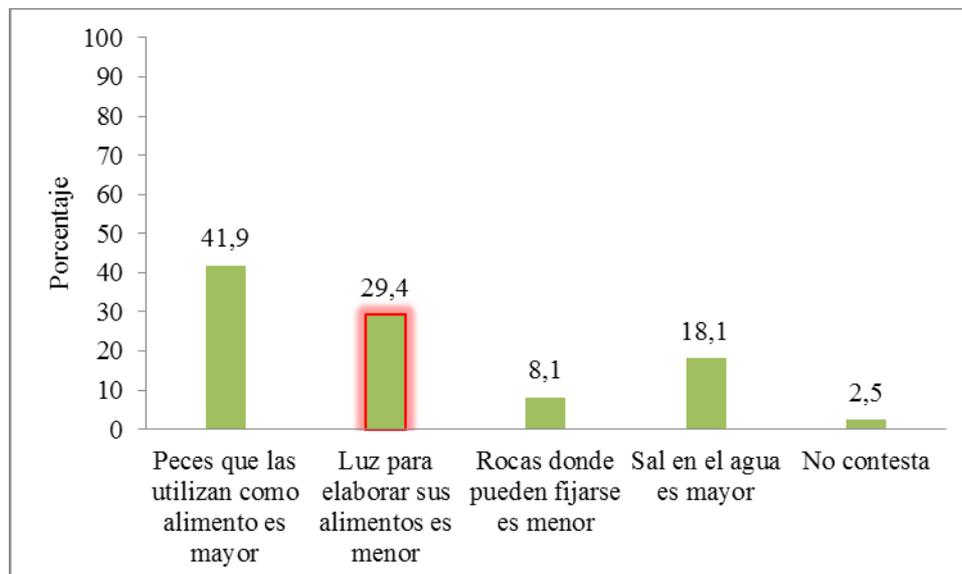
Figura 2. Respuestas de los alumnos a la pregunta ¿Cuál de los siguientes desayunos es más equilibrado? Destacado en rojo la opción correcta (N=160).

Para el ítem 4 (Figura 3), sólo el 6,3% del estudiantado interpretó la representación presentada, adhiriendo al inciso B como respuesta correcta, evidenciando comprensión del conocimiento científico escolar en la respuesta. La tendencia de las respuestas incorrectas señaladas (84,4%), se inclinan por indicar al inciso D (200°C); en este punto se advierte que un elevado porcentaje de alumnos parece considerar que en el 2° caso, al haber dos mecheros, se duplica la temperatura alcanzada. También deja en evidencia confusión respecto a la temperatura de ebullición del agua. El resto de las respuestas incorrectas se distribuyen con porcentajes muy bajos, en los restantes incisos.



Figura 3. Relación de las variables intensidad de calor y temperatura. Aplicación de conocimientos sobre propiedades de la materia

En el ítem 5, como ocurre en el ítem 2, un porcentaje cercano a un tercio de la población estudiada, responde correctamente, distribuyéndose el elevado porcentaje de respuestas incorrectas en el resto de las opciones (Figura 4). A partir de estos resultados se detectan dificultades para comprender conocimientos científicos, como la relación entre variables y su interpretación.



*Figura 4. Porcentajes de respuestas de los alumnos a la consigna “Las poblaciones de algas van disminuyendo a medida que aumenta la profundidad del mar porque, a mayor profundidad, la cantidad de:” Destacado en rojo la opción correcta (N= 160).*

En el ítem 6 (Figura 5), el 52,5% de los alumnos demuestra aptitudes para interpretar las situaciones que se le presentan y arribar a una conclusión válida a partir de lo enunciado (opción A). En el resto de la población se identificó la existencia de dificultades para argumentar en este sentido ya que, el resto de los alumnos se distribuyeron en las otras opciones presentadas y no demostraron capacidades para interpretar un texto, seleccionar las evidencias científicas presentes en él e inferir conclusiones a partir de ello, lo cual también es referido por Leymonié Sáenz, *et al.* (2009). Como señalan Sardá y Sanmartí Puig (2000) existen distintas formas de entender qué es la ciencia y cómo se genera, lo que conlleva una determinada visión de la ciencia – pero también de su construcción y de las características del lenguaje científico-.

El siguiente texto presenta información científica sobre las caries.

Si examinamos los dientes de 100 personas de cualquier país del mundo, probablemente encontraríamos que sólo 2 de ellas no tienen los dientes picados, caídos o empastados, y parece que la situación va empeorando. Los científicos tratan de averiguar cuál es la causa de la picadura de los dientes (conocida como “caries dental”). Hay muchas explicaciones, pero la que se apoya en más evidencia es la siguiente: los azúcares que comemos permanecen en la boca, donde los microorganismos los transforman en ácidos que atacan la parte mineral de los dientes causando su destrucción.

UNESCO, LLECE, SERCE, 2005

¿Qué conclusión **práctica para la salud** se obtiene a partir de la información del texto?

- A) Comer muchos azúcares aumenta la caries dental.
- B) Sólo el 2% de las personas no tiene caries dental.
- C) La caries dental consiste en la picadura de los dientes.
- D) Los científicos investigan las picaduras de los dientes.

*Figura 5. Interpretación de texto y selección de la conclusión obtenida a partir del mismo*

En relación con el ítem 7 (Figura 6), un porcentaje cercano al 45% de los estudiantes es capaz de emplear la evidencia científica brindada en el texto dando sentido a los datos presentados como prueba, para aproximarse a la respuesta correcta (opción A); el resto de los alumnos consultados emiten respuestas incorrectas y se inclinan por las otras opciones. Estos hallazgos refuerzan la idea de implementar acciones educativas que “contribuyan a proporcionar una imagen de la ciencia como actividad abierta y creativa, socialmente contextualizada” (Gil Pérez y Vilches, 2006), que permitan superar el desinterés por la educación científica.

Francesco Redi, que vivió en el siglo XVII, realizó repetidas veces el siguiente experimento: tomó dos recipientes limpios y los llenó con pedazos de carne. Dejó uno de los recipientes abierto y cubrió el otro con una gasa para evitar que las moscas entraran. Cuidó que los recipientes y el tipo de carne fueran iguales, y que estuvieran en el mismo lugar. Al cabo de varios días observó que había algunas larvas con apariencia de gusanos sobre la carne que estaba en el recipiente abierto. No encontró ninguna en el recipiente cubierto con gasa. ¿Qué pretendía investigar Redi con este experimento?

- A ¿Por qué aparecen las larvas en la carne?
- B ¿Por qué la gasa es un buen aislante?
- C ¿Cómo se alimentan las moscas?
- D ¿Cómo se reproducen las larvas?

Figura 6. Reconocimiento de la situación problemática a partir del texto presentado

En el modelo que representa los movimientos de la Tierra la Luna y el Sol (ítem 8, Figura 7), el mismo fue interpretado correctamente (inciso D) por el 66,9% de la población bajo estudio, la cual es capaz de reconocer conceptos a través de la lectura e interpretación de los modelos presentados. En el resto de los alumnos no se reconocen estos conceptos, ni se interpretan los modelos, lo cual muestra la ausencia de capacidades de reconocimiento, interpretación y aplicación de la información que contienen los modelos ofrecidos. En el estudio realizado por Leymoní Sáenz, *et al.* (2009) el porcentaje de respuestas correctas fue un poco menor al encontrado en el presente trabajo.

¿Cuál de los siguientes modelos representa los movimientos relativos de la Tierra, la Luna y el Sol?

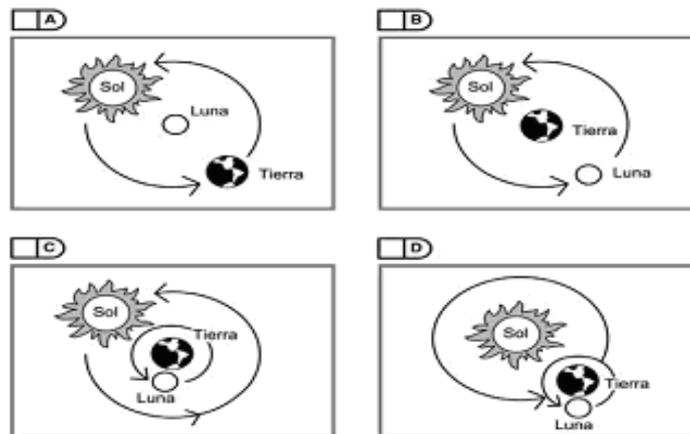


Figura 7. Interpretación del modelo correcto de acuerdo a la lectura de los esquemas y el conocimiento aprendido

En el ítem 9 (*Dos frascos idénticos que contenían la misma cantidad, uno de agua y el otro de alcohol, quedaron destapados encima de una mesa, al sol. Pocas horas después, se observó que ambos frascos tenían menos líquido, y que quedaba menos alcohol que agua. ¿Qué conclusión se pudo obtener de esta observación?*), frente a la información ofrecida en el enunciado, un porcentaje elevado de estudiantes (78,8%) reconoce y aplica conocimientos, argumentando a favor de conclusiones válidas (“el alcohol se evapora al sol más rápido que el

agua”). En concordancia con Bravo y Jiménez Aleixandre (2010) el “proceso de construcción de argumentos, ya sea en forma de explicaciones, toma de decisiones o crítica de un enunciado, favorece la construcción por el alumnado de las explicaciones científicas”. Al respecto, Banet (2007), destaca el desencuentro que existe entre las orientaciones formativas y las finalidades que realmente, se desarrollan en la enseñanza de las ciencias en las aulas de secundaria, postura que puede aplicarse también al nivel primario.

En el ítem 10 (Figura 8) se observa que sobre un total de 160 alumnos, el 62,5% responden utilizando criterios basados en el conocimiento científico escolar (los clasifican en vertebrados e invertebrados), mientras que el resto emplea criterios de uso cotidiano (*con pies y sin pies, omnívoros y carnívoros, con huesos y sin huesos, ponen huevos y no ponen huevos*, etc).



Figura 8. Clasificación de los animales en función los conocimientos científicos escolares.  
Uso de terminología científica de acuerdo a las características reconocidas

## CONCLUSIONES

El análisis efectuado revela la existencia de algunos problemas relativos a las capacidades de los alumnos en términos de alfabetización científica; si bien la población estudiada es pequeña, lo cual impide una generalización, el sondeo realizado identifica aspectos a considerar, tanto para el trabajo en el aula como para futuras investigaciones.

Los resultados presentados son una muestra parcial de lo que ocurre en las aulas, pero refleja la realidad de la misma; muestran una situación de deficiencias, no deseable, respecto a capacidades no desarrolladas en los alumnos. Estas deficiencias detectadas indican que existen espacios que se deben fortalecer en relación a la alfabetización científica de los estudiantes y que atiendan entre otros, a aspectos como la comprensión de conceptos científicos y las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banet, E. 2007. Finalidades de la educación Científica en Secundaria: opinión del Profesorado sobre la situación actual. *Enseñanza de las Ciencias*, 25 (1): 5-20
- Bravo, B. y Jiménez Aleixandre, M.P. 2010. ¿Salmones o sardinas? Una unidad para favorecer el uso de pruebas y la argumentación en ecología. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 63, 19-25.
- Gil Pérez, D. y Vilches, A. 2006. ¿Cómo puede contribuir el proyecto PISA a la mejora de la enseñanza de las ciencias (y de otras áreas de conocimiento)? *Revista de Educación, extraordinario*, 295-311.
- Jiménez Aleixandre, M. P., Gallastegui Otero, J. R.; Santamaría, F.; Puig Mauriz, B. 2009. *Actividades para trabajar el uso de pruebas y la argumentación en ciencias*. Universidad de Santiago de Compostela, España.
- Leymonié Saenz, J.; Bernadou, O.; Dibarboure, M.; Santos, E.; Toro, I. 2009. *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo*. Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. UNESCO. Chile.
- OCDE 2006. PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en ciencias, matemáticas y lectura. Disponible en: <http://www.oecd.org/dataoecd/59/2/39732471.pdf>.
- Sardá, A. y Sanmartí Puig, N. 2000. Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (3): 405-422.