

## De los fines de la enseñanza de las ciencias: una breve revisión (2ª parte)

**David Reyes G.** - **Yonnhatan García C.**  
**david.reyes@umce.cl** - **jonnhatan.garcia@umce.c**  
Departamento de Física  
Universidad Metropolitana de Ciencias de la educación

---



### **Habilidades de proceso científico.**

Hasta aquí se ha desarrollado la idea que la enseñanza de la ciencia en la escuela se enmarca en un contexto social donde se espera que el ciudadano cumpla un rol en la sociedad y pueda decidir informado respecto de aquellos temas que requieren del conocimiento científico, es decir, desarrollar la alfabetización científica de los ciudadanos.

También comentamos que la ciencia puede ser entendida como un proceso cíclico que comprende el desarrollo de métodos de investigación y estrategias de comunicación y análisis de los resultados científicos. En este sentido, diversos autores han planteado distintos conjunto de habilidades de proceso científico, coincidiendo en algunos aspectos y claras diferencias en otros (Ver tabla 2).

El MINEDUC coincide en esta visión y propone que en la Enseñanza Básica, debe promover las grandes ideas de la ciencia y la adquisición de habilidades de pensamiento científico y que "estas grandes ideas y habilidades están enfocadas a la alfabetización científica de todos los alumnos"(MINEDUC, 2012, p. 139).

De acuerdo con los objetivos de las Bases Curriculares de Ciencias Naturales, tanto para Enseñanza Básica como Enseñanza Media, el estudio de sus disciplinas implica un proceso de razonamiento lógico que incluye un conjunto de habilidades (ver tabla 1) entre las que se encuentran la formulación de hipótesis, inferir, predecir y obtener conclusiones, entre otras (MINEDUC, 2012). La adquisición progresiva de las habilidades de pensamiento científico, por parte de los estudiantes están enfocadas a la alfabetización científica que, como ya se ha comentado, corresponde a la capacidad de aplicar en su ambiente cotidiano, los conocimientos y habilidades que les permitan tomar decisiones informadas y que afectan a su entorno familiar y comunidad.

En este plano, la relación entre alfabetización científica y la tecnología y, más específicamente, el uso de las Tecnologías Infocomunicacionales (TIC) adquiere un especial sentido. Las habilidades y conocimientos científicos promueven que los estudiantes apliquen conceptos en sus experiencias cotidianas, dentro de las cuales las TIC son un elemento frecuente y que requiere el desarrollo de destrezas específicas en el uso de las TIC, pues contribuye al desarrollo de habilidades propias de las Ciencias Naturales.

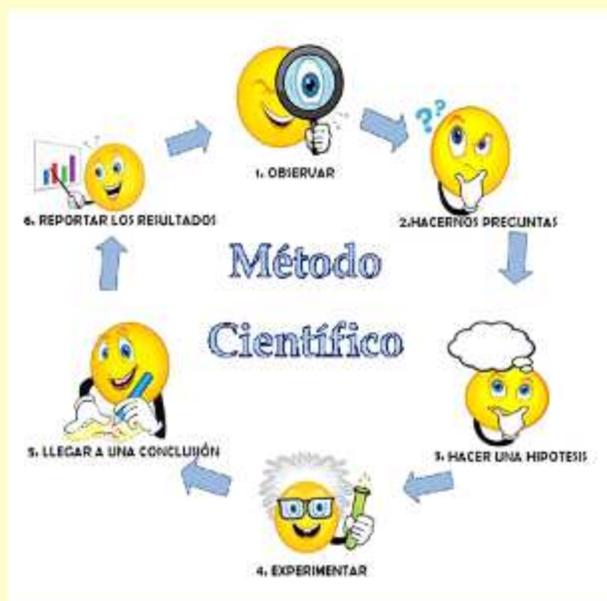


Tabla 1. Habilidades Científicas definidas por MINEDUC	
Analizar	Estudiar los objetos, informaciones o procesos y sus patrones a través de la interpretación de gráficos, para reconocerlos y explicarlos, con el uso apropiado de las TIC.
Clasificar	Agrupar objetos o eventos con características comunes según un criterio determinado.
Comparar	Examinar dos o más objetos, conceptos o procesos para identificar similitudes y diferencias entre ellos.
Comunicar	Transmitir una información en forma verbal o escrita, mediante diversas herramientas como dibujos, ilustraciones científicas, tablas, gráficos, TIC, entre otras.
Evaluar	Analizar información, procesos o ideas para determinar su precisión, calidad y confiabilidad.
Experimentar	Probar y examinar de manera práctica un objeto o un fenómeno.
Explorar	Descubrir y conocer el medio a través de los sentidos y del contacto directo, tanto en la sala de clases como en terreno.
Formular Preguntas	Clarificar hechos y su significado por medio de la indagación. Las buenas preguntas centran la atención en la información importante y se diseñan para generar nueva infor-

---

Investigar	Conjunto de actividades por medio de las cuales los alumnos estudian el mundo natural y físico que los rodea. Incluye indagar, averiguar, buscar nuevos conocimientos y, de esta forma, solucionar problemas o interrogantes de carácter científico.
Medir	Obtener información precisa con instrumentos pertinentes (regla, termómetro, etc.).
Observar	Obtener información de un objeto o evento a través de los sentidos.
Planificar	Elaborar planes o proyectos para la realización de una actividad experimental.
Predecir	Plantear una respuesta sobre cómo las cosas resultarán, sobre la base de un conocimiento previo.
Registrar	Anotar y reproducir la información obtenida de observaciones y mediciones de manera ordenada y clara en dibujos, ilustraciones científicas, tablas, entre otros.
Usar instrumentos	Manipular apropiadamente diversos instrumentos, conociendo sus funciones, limitaciones y peligros, así como las medidas de seguridad necesarias para operar con ellos.
Usar modelos	Representar seres vivos, objetos o fenómenos para explicarlos o describirlos; estos pueden ser diagramas, dibujos, maquetas. Requiere del conocimiento, de la imaginación y la creatividad.



## Conclusión

Aún cuando existen diversas perspectivas y definiciones respecto de cuál debe ser la finalidad de la enseñanza de las ciencias, la visión aceptada ampliamente guarda estrecha relación con lograr la alfabetización científica para la ciudadanía, mediante el desarrollo de habilidades científicas. No obstante, las

experiencias cotidianas, dentro de las cuales las TIC son un elemento frecuente y que requiere el desarrollo de destrezas específicas en el uso de las TIC, pues contribuye al desarrollo de habilidades propias de las Ciencias Naturales.

Tabla 2. Síntesis de habilidades de proceso científico reportadas en la literatura						
CDE (2002)	Abruscato (2004)	Field & Koontz (2005)	Chiappetta & Koballa (2006)	Martin et al. (2009)	(Kovalik & Olsen, 2010)	MINEDUC (2012)
Observar Clasificar Predecir Usar números Medir Inferir Interpretar datos Controlar variables Hipotetizar Definir operativamente Comunicar Usar relaciones espacio/tiempo Concluir	Observar Clasificar Predecir Usar números Medir Inferir Usar relaciones espacio/tiempo Comunicar Interpretar datos Controlar variables Hipotetizar Definir operativamente Comunicar Experimentalmente	Observar Clasificar Inferir Comunicar Medir Experimentalmente	Observar Clasificar Usar números Medir Inferir Usar relaciones espacio/tiempo Interpretar datos Controlar variables Hipotetizar Definir operativamente Experimentalmente Formular modelos	Observar Clasificar Predecir Usar números Medir Interpretar datos Controlar variables Definir operativamente Experimentalmente Formular modelos Inferir Comunicar Preguntar	Observar Comunicar Comparar Organizar (ordenar, categorizar) Relacionar Inferir Aplicar	Observar Clasificar Comunicar Medir Usar modelos delos Experimentar Analizar Comparar Evaluar Explorar Formular Preguntas Investigar Planificar Registrar Usar instrumentos

---

## Referencias

- Abruscato, J. (2004). Teaching children science: Discovery methods for the elementary and middle grades (2° Ed.). Boston: Pearson Education.
- Acevedo, J. A. (2008). El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), 134-169.
- American Association for the Advancement of Science AAAS. (1993). Benchmarks for science literacy. New York: Oxford Press.
- Cañedo Iglesias, C. (2008). Fundamentos teóricos para la implementación de la didáctica en el proceso enseñanza-aprendizaje: Universidad Cienfuegos.
- Friedl, A. E., & Koontz, T. Y. (2005). Teaching science to children: An inquiry approach (6° ed.). New York: McGraw-Hill
- García Y. F., & Reyes, D. S. (2012). Robótica Educativa y su potencial mediador en el desarrollo de las competencias asociadas a la alfabetización científica. *Educación y Tecnología*, 2, 42-55.
- Kovalik, S., & Olsen, K. (2010). Kid's eye view of science: A conceptual, integrated approach to teaching science, K-6. USA: Corwin.
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive Development. En *Current Directions in Psychological Science* 9: 177-181.
- Laugksch, R.C. (2000). Scientific literacy. *Science Education*, 84(1), pp. 71-94.
- Macedo, B., Katzkowicz, R., & Quintanilla, M. (2006). La educación de los derechos humanos desde una visión naturalizada de la ciencia y su enseñanza: aportes para la formación ciudadana. In R. Katzkowicz & C. Salgado (Eds.), *Proyecto: ConCien-cias para la sostenibilidad. Construyendo ciudadanía a través de la educación científica: UNESCO*.
- Marín, N., Benarroch, A., & Niaz, M. (2013). Revisión de consensos sobre naturaleza de la ciencia. *Revista de Educación*, 361(Mayo-agosto), 117-140. doi: 10.4438/1988-592X-RE-2011-361-137.

- 
- National Research Council NRC. (1996). The National Science Standards. [en línea]. Disponible en <http://www.nap.edu/readingroom/books/nse>. [Consulta 01/08/2012]
  - Nisbet, J., & Shucksmith, J. (1987). Estrategias de aprendizaje. Madrid: Santillana.
  - OCDE (2004). Marcos Teóricos de PISA 2003: La Medida de los Conocimientos y Destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Resolución de Problemas. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Instituto Nacional de Evaluación del Sistema Evaluativo (INECSE).
  - OCDE, (2007). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World, Vol. 1. Pág. 16.
  - Rigney, J. W. (1978). Learning strategies: a theoretical perspective. In H. F. O'Neil (Ed.), Learning strategies. NY: Academic Press.
  - Sendag, S., y Odabasi, F. (2009). Effects of an online problem based learning course on content knowledge acquisition and critical thinking skills. *Computers y Education*, 53, 132-141.
  - Sullivan, F., R. (2008). Robotics and science literacy: Thinking skills, science process and system understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 373-394.
  - van Eijck, M.; Roth, W. M. (2010). Theorizing scientific literacy in the wild. *Educational Research Review*, 5(2),184-194.
  - Vázquez-Alonso, Á., Acevedo-Díaz, J. A., & Manassero Mas, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2).
  - Wagner, S.P. (1998). Robotics and children: Science achievement and problem solving. *Journal of Computing in Childhood Education*, 9, 149-165.