

NUEVAS ALFABETIZACIONES

La competencia científico-tecnológica en el ámbito educativo

Felipe Gértrudix-Barrio
Begoña Rivas-Rebaque
(Editores)



**NUEVAS ALFABETIZACIONES:
LA COMPETENCIA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA
EN EL ÁMBITO EDUCATIVO**

**NUEVAS ALFABETIZACIONES:
LA COMPETENCIA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA
EN EL ÁMBITO EDUCATIVO**

**Felipe Gértrudix-Barrio
Begoña Rivas-Rebaque**
(Editores)



No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros medios, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal).

Dirijase a Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con Cedro a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91702190/92320407

Este libro ha sido sometido a evaluación por parte de nuestro Consejo Editorial.

Para más información, véase www.dykinson.com/quienes_somos

Trabajo realizado con el plan nacional de I+D+I Financiado por el proyecto “Comciencia. Comunicación eficaz, eficiente y responsable para proyectos de investigación competitivos” Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO), la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Referencia: CSO2017-82875-C2-1-R



En la edición de este libro ha colaborado la Facultad de Educación de Toledo de la Universidad de Castilla-La Mancha y el Grupo CIBERIMAGINARIO-UCLM



© Los autores

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid

Teléfono (+34) 91544 28 46 - (+34) 91544 28 69

e-mail: info@dykinson.es

<http://www.dykinson.es>

<http://www.dykinson.com>

ISBN: 978-84-1377-293-6

Preimpresión realizada por los autores

ÍNDICE

Introducción.....	9
--------------------------	----------

Felipe Gértrudix Barrio y Begoña Rivas-Rebaque

PARTE PRIMERA

PROPUESTAS METODOLÓGICAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA CIENTÍFICO- TECNOLÓGICA EN EDUCACIÓN

La alfabetización digital en el desarrollo de la competencia científico-tecnológica	19
--	-----------

Felipe Gértrudix-Barrio

La comunicación científica contra la desinformación.....	41
---	-----------

Begoña Rivas-Rebaque

Alfabetización científica en Educación Infantil.....	69
---	-----------

Purificación Cruz-Cruz

El sentido pedagógico y científico de la robótica en las aulas de Educación Infantil.....	89
--	-----------

Javier Rodríguez Torres

Entornos virtuales en el ambiente escolar para el desarrollo de la competencia digital.....	107
--	------------

Heriberto González Valencia y Felipe Gértrudix-Barrio

PARTE SEGUNDA
CONSIDERACIONES SOBRE ALFABETIZACIÓN
CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN EDUCACIÓN

La educación científica en la escuela como instrumento de alfabetización científica ciudadana..... 123

Raquel Fernández-César y Natalia Solano-Pinto

Medición y transferencia de la competencia científica en la educación: un enfoque de las capacidades dinámicas de absorción y de innovación..... 145

Benito Yáñez-Araque

Claves para comunicar ciencia en la escuela..... 167

Gema Sánchez-Emeterio

La Comunicación Científica de la Sociología y Ciencia Política 185

Julio César De Cisneros y De Britto y Natalia Simón-Medina

Chándal, zapatillas y ciencia. La alfabetización científica desde la Educación Física..... 213

Javier Valenciano-Valcárcel y Alejandro Jiménez-Loaisa

Introducción

En la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI, bajo los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU) se expone que:

Para un país que quiere estar en condiciones de atender las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de la ciencia y la tecnología es un imperativo estratégico. Como parte de esa educación, los estudiantes deberán aprender a resolver problemas concretos y a atender las necesidades de la sociedad utilizando sus competencias y conocimientos científicos y tecnológicos (UNESCO, World Conference on Science, 1999).

Asimismo, y de acuerdo con las recomendaciones del Consejo de la Unión Europea, las competencias clave son aquellas que todas las personas necesitan para su desarrollo personal y profesional a lo largo de toda su vida, que se desarrollan a través del aprendizaje formal, no formal e informal y en cualquier contexto. Entre esas competencias clave se encuentra la “*Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería*” y se señala que “La competencia en ciencia, tecnología e ingeniería entraña la comprensión de los cambios causados por la actividad humana y la responsabilidad de cada individuo como ciudadano”. Así, desglosando las dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal de esta competencia, se concreta que la dimensión cognitiva comprende el conocimiento de los principios básicos de la naturaleza, de los conceptos, teorías, principios y métodos científicos fundamentales y de la tecnología y los productos y procesos tecnológicos; en cuanto a las destrezas que se deben adquirir, se indica que las personas deben ser capaces de reconocer los rasgos de la investigación científica y comunicar conclusiones fundamentadas, por lo que para la dimensión actitudinal y de

valores, sería necesario contar con una actitud de pensamiento crítico por los temas éticos, de seguridad y sostenibilidad medioambiental. (Recomendación del Consejo, 2018).

Por otro lado, en el sondeo del Eurobarómetro llevado a cabo en febrero de 2020, centrado en la participación de los ciudadanos con las organizaciones de la sociedad civil (OSC), se pregunta a los encuestados qué temas deberían ser prioritarios en sus respectivos países y los resultados arrojan que en España las áreas de más relevancia serían, en este orden, 1.- la salud pública y la seguridad alimentaria; 2.- el medio ambiente, el cambio climático, la silvicultura y los derechos de los animales, y 3.- la educación y la adquisición de habilidades. No obstante, pese a que en dicha encuesta el área de Ciencia, Tecnología e Investigación aparece en último lugar entre las temáticas elegidas como prioritarias entre todos los países miembros, hay cuatro países en los que al menos uno de cada cinco encuestados piensa que esta temática debería ser un tema prioritario, y España es el país que mayor porcentaje le otorga (Kantar, 2020).

Siguiendo en esta línea de análisis, en el informe de resultados de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) del año 2018 sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología en España, se recoge que:

- Declaran un mayor interés por la ciencia y la tecnología a medida que la edad de la persona entrevistada es menor y cuanto mayor es el nivel de formación.
- Los hombres y las personas más jóvenes se consideran más informados en los temas de Ciencia y tecnología. También, a medida que el nivel formativo es mayor aumenta la impresión de estar informados de estos temas.
- En lo que respecta al capítulo de Alfabetización Científica, la ciudadanía considera, en general, que su nivel de educación

científico-técnico es bajo, o al menos más bajo de lo que les gustaría.

- Al respecto de las políticas de apoyo a la Ciencia y la Tecnología, se encuentran áreas más prioritarias en las que habría que incrementar el dinero público tales como: sanidad, educación/enseñanza, seguridad social/pensiones, protección al desempleo o la vivienda.
- En lo relativo a las actitudes y posicionamientos de la ciudadanía frente a la ciencia y la tecnología, a medida que desciende la edad y es mayor el nivel formativo de la persona entrevistada aumenta el grado de acuerdo con que “En mi vida cotidiana considero importante saber sobre ciencia y tecnología”.

En este contexto, desde el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado (INTEF) se especifica que “Europa se enfrenta a un déficit de personas con conocimientos científicos en todos los niveles de la sociedad” y se reflejan diferentes iniciativas, proyectos y buenas prácticas que se están llevando a cabo en Europa en el ámbito CTIM (acrónimo de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas; STEAM por sus siglas en inglés) en los que están involucradas organizaciones, empresas, docentes, investigadores, así como Ministerios de Educación, entre otros. Todo ello, con la finalidad de fomentar una actitud proactiva hacia la ciencia y el conocimiento tecnológico, y para conectar con los ciudadanos de todas las edades.

Además, INTEF considera razones que justifican porqué la educación científica es imprescindible, entre las que destacamos: Promover una cultura de pensamiento científico e inspirar a los jóvenes a utilizar el razonamiento basado en la evidencia para la toma de de-

cisiones; Desarrollar las competencias para la resolución de problemas y la innovación, así como el pensamiento analítico y crítico; e inspirar a niños y estudiantes de todas las edades y talentos a aspirar a carreras en ciencias y otras ocupaciones y profesiones que sustentan nuestras sociedades.

Así, con todo lo expuesto anteriormente, el propósito de este volumen es (1) recoger experiencias metodológicas que fomenten la competencia científico-tecnológica en las diferentes etapas del ámbito educativo y (2) presentar una serie de reflexiones críticas de docentes con objeto de integrar la alfabetización científica y tecnológica en educación.

La primera parte, *Propuestas metodológicas para desarrollar la competencia científico-tecnológica en Educación*, se compone de cinco aportaciones que abordan diferentes experiencias de aprendizaje e intervenciones didácticas, con un recorrido que van desde Educación Infantil hasta Educación Superior. Así, Felipe Gértrudix, en el primer texto *La alfabetización digital en el desarrollo de la competencia científico-tecnológica*, plantea un tipo de instrucción en el que se promuevan programas y oportunidades de aprendizaje diseñados para facilitar la creación de contenido, aumentar la fluidez de la tecnología y promover el pensamiento crítico, dado que las instituciones de todo el mundo están implementando iniciativas para impulsar la alfabetización digital que capacite, tanto a estudiantes y profesores, a integrar las habilidades necesarias en los planes de estudios, con el fin de dar respuesta y soluciones reales a las demandas de la sociedad del siglo XXI.

Begoña Rivas, en *La comunicación científica contra la desinformación*, relata la creciente preocupación por la aparición y viralidad de las *fake news* o noticias falsas en todos los ámbitos de la vida (familiar, cultural, social, etc.). Además, presenta recomendaciones y sugerencias

cias para prevenir y detectar este tipo de noticias y aclara los diferentes tipos de noticias falsas que se pueden localizar. También, propone una relación de herramientas y sitios web de verificación para luchar contra este tipo de noticias e iniciativas que se han llevado a cabo al respecto. Igualmente, incluye propuestas didácticas para trabajar las *fake news* en Educación Primaria, ESO y para el entorno universitario.

Purificación Cruz en *Alfabetización Científica en Educación Infantil*, Puri Cruz cuenta que la escuela es un lugar privilegiado de enseñanzas, aprendizajes, crecimiento e interrelaciones, es el escenario propicio para desarrollar el conocimiento científico de ese alumnado, al tiempo que plantea un discurso didáctico sobre como las metodologías innovadoras empiezan a estar presente en las aulas de Educación Infantil como estrategias para el desarrollo del hecho científico. Concluye con la exposición de una experiencia didáctica con el fin de acercar la ciencia de forma divertida y amena en la etapa temprana de la Educación.

En *El sentido pedagógico de la robótica en las aulas de Educación Infantil*, Javier Rodríguez describe con inquietud el papel del profesorado y sus dificultades para ubicar, con sentido curricular, la robótica educativa. Del mismo modo, detalla que la robótica educativa en esta etapa debe ir más lejos de la visión de tendencias y modas relacionadas con los mercados y aporta intervenciones prácticas que puedan ser el germen de futuras actividades y que constituyen experiencias de aprendizaje lúdicas, afectivas relacionales para las aulas de educación infantil.

Cierran este bloque, Heriberto González y Felipe Gértrudix, con *Entornos Virtuales de Aprendizaje en el ambiente escolar*, que presentan los Entornos Virtuales de Aprendizaje como ofertas de contenido educativo, donde el educando es el eje central de un proceso de en-

señanza y aprendizaje significativo con la integración de la tecnología educativa. Además, detallan una selección de herramientas tecnológicas y sus opciones de integración en los procesos académicos.

La segunda parte, *Consideraciones sobre Alfabetización Científica y Tecnológica en Educación*, se incluyen reseñas y valoraciones críticas que contribuyen a la mejora de la comprensión de estas alfabetizaciones y al impulso de la innovación en los modelos de actuación entre docentes y discentes en el ámbito de docencia.

A este respecto, Raquel Fernández y Natalia Solano, en *La Educación Científica en la Escuela como instrumento de Alfabetización Científica Ciudadana*, reflexionan si el tiempo en el que la juventud española está expuesta a información científica en las escuelas contribuye a la Alfabetización Científica más allá del conocimiento teórico de algunos de los contenidos curriculares. Así, con objeto de conocer si la escuela contribuye a ello o no, definen qué se entiende como "Alfabetización Científica" y apuntan la conveniencia de realizar esta apreciación porque se percibe que su significado no es único en los distintos trabajos.

Benito Yáñez, en *Medición y Transferencia de la Competencia Científica en la Educación: un enfoque de las capacidades dinámicas de absorción y de innovación*, detalla la importancia que tiene para la formación de los jóvenes el comprender la ciencia y la tecnología y sus impactos en la sociedad, según PISA. Además, resalta la preocupación que supone la transferencia tanto para académicos como a profesionales, ya que un porcentaje muy pequeño de lo que se aprende en la formación se aplica a última instancia. Por esta razón, realiza una aproximación a la relación entre las disposiciones hacia la tecnología de la información y la comunicación (TIC) de estudiantes adolescentes y la capacidad de innovación en la escuela.

En, *Claves para comunicar Ciencia en la Escuela*, Gema Sánchez puntualiza que la Alfabetización Científica es clave en las escuelas,

especialmente por su orientación hacia la consecución de una ciudadanía global. En este sentido, considera que a juzgar por las publicaciones científicas en las que se abordan la Alfabetización Científica y el método científico en Educación, aún es escasa la comunicación científica en las escuelas, y está muy centrada en pocas materias y su comunicación adolece de rigor científico. Para ello, expone cómo la comunicación científica puede ayudar a conseguir una Alfabetización científica útil que sirva para afrontar los nuevos escenarios sociales y ambientales.

Por otra parte, en *La Comunicación Científica de la Sociología y la Ciencia Política*, Julio César de Cisneros y Natalia Simón razonan que los conocimientos científicos, junto con el conjunto de todas las habilidades humanas de las que son solo una parte, no tienen valor, no se hacen reales si no satisfacen necesidades humanas, y esa es la causa de que se tenga que dominar el arte de la comunicación científica. Pues, determinan que comunicar no es solo un acto de emisión de información valiosa para el que la produce, sino también valiosa para el que la recibe. Por este motivo, tratan temáticas como la comunicación cuantitativa, la comunicación cualitativa y el binomio energía-información.

Concluyen esta sección, Javier Valenciano y Alejandro Jiménez con *Chándal, zapatillas y ciencia. La Alfabetización Científica desde la Educación Física*, presenta las posibilidades del área curricular de la Educación Física para contribuir a la Alfabetización Científica de los escolares y sugiere algunas propuestas en torno a tres objetivos: 1) ampliar y enriquecer la visión más común que los escolares tienen del método científico de las ciencias del deporte; 2) visibilizar la mujer investigadora en el campo de la Educación Física y el Deporte; y 3) reconstruir y perfeccionar el conocimiento de los escolares.

Como apunte final, se debe reseñar que en todos los textos se resalta un bloque de ideas clave que tratan de compendiar y/o aportar recomendaciones sobre la temática tratada.

Para ultimar este apartado introductorio, coincidimos con el pensamiento de Macedo (2016) al recalcar que “La educación científica debe promover las oportunidades de sumergirse y resurgir el pensamiento y la reflexión, de beneficiarse de la aventura de la indagación, del deseo de aprender y de seguir aprendiendo” (2016, 12), ya que describiría el *leifmotiv* de este monográfico.

Referencias

- El Consejo de la Unión Europea. Recomendación del consejo del 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente (2018/C 189/01). *Diario Oficial de la Unión Europea*. P. C189/9. <https://bit.ly/3dsweh5>
- FECYT (2020). Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Informe de resultados Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España. IX EPSCYT 2018. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. <https://bit.ly/2Z37GpQ>
- INTEF (2019). Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. *Proyectos STEM en Europa* (10 de octubre de 2019). <https://bit.ly/2YsNw9r>
- Kantar (2020). *Civic Engagement*. Flash Eurobarometer. A Public Opinion Monitoring Study. Chulmeister, P. (Editor). Brussels. European Union. <https://bit.ly/2zXPzZN>
- Macedo, B. (2016). *Educación científica*. Policy Papers CILAC. Montevideo, Uruguay. UNESCO. <https://bit.ly/2Z2WcTb>
- UNESCO. *World Conference on Science*. Declaración de Budapest (1999, 26 junio - 1 de julio). Programa en Pro de la Ciencia: Marco general de acción. <https://bit.ly/2YrvKn2>

Felipe Gértrudix-Barrio y Begoña Rivas Rebaque