



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

LAS DIMENSIONES DE LA CIENCIA COMO PRÁCTICA. FINALIDADES DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y RELEVANCIA DE LA CIENCIA ESCOLAR.



REFERENCIA: 7MMG103

Otros temas de cultura científica



Las dimensiones de la ciencia como práctica

José Antonio Acevedo Díaz

Definir la ciencia no es sencillo porque puede significar diversas cosas. Por ejemplo, la ciencia puede entenderse como un proceso investigador sistemático más el conocimiento resultante del mismo; como un cuerpo de conocimientos ordenados en principios, leyes y teorías que explica el mundo natural que nos rodea: materia, energía, vida...; como una organización de personas (científicos) que tienen ideas y usan métodos y técnicas para desarrollar nuevos conocimientos, etc.

La ciencia moderna se ha configurado como un conocimiento básico y sistemático del mundo natural para explicarlo y hacer mejores predicciones, pero también con la intención de transformarlo artificialmente. Esta finalidad instrumental implica no sólo la elaboración de representaciones del mundo natural, sino la intervención en el mismo; un proceso en el que la ciencia adquiere algunos rasgos que suelen atribuirse a la tecnología de manera específica. Desde sus orígenes, la ciencia moderna ha tenido el sentido de lo útil y gran interés por los asuntos tecnológicos, una vocación que se ha ido incrementado sin cesar desde la segunda mitad del siglo XIX y, sobre todo, desde que surgió en la escena la denominada macrociencia (*big-science*) en el XX.

Hace unos quince años expuse públicamente, por primera vez, mi visión de las dimensiones de la ciencia y su práctica. Un asunto que he retomado y perfilado de vez en cuando desde entonces. Para intentar dar una definición de la ciencia, creo que es mejor poner el acento en la actividad científica; esto es, en la práctica de la ciencia. Un significado que considero bastante adecuado de la práctica científica puede lograrse mediante la articulación sistémica de cuatro dimensiones, cada una de ellas descritas por diversos elementos. Estas dimensiones son las siguientes:

- (i) **Dimensión Técnica:** conocimientos disponibles; capacidades y destrezas necesarias; métodos y procesos de investigación; recursos humanos y físicos (laboratorios...); instrumentación científica y tecnológica; conocimientos producidos en la ciencia privada y ciencia pública.
- (ii) **Dimensión Organizativa:** política científica (planificación y gestión); fondos económicos y subvenciones a la investigación científica; sistema de recompensas en las comunidades de científicos; actividad profesional investigadora; relaciones entre grupos de investigación (colegios invisibles); difusión de la ciencia (publicaciones, seminarios, congresos...); usuarios y consumidores de la ciencia.
- (iii) **Dimensión Ideológica-cultural:** finalidades y objetivos de la ciencia; sistemas de valores y códigos éticos; creencias sociales sobre la ciencia y el progreso; papel de la creatividad en la ciencia; atención a la educación científica.
- (iv) **Dimensión Afectiva o emotiva:** emociones que provoca la ciencia; actitudes hacia la ciencia e interés por los temas científicos; evaluación de la ciencia; participación ciudadana en las decisiones sobre asuntos científicos de interés social.

La dimensión técnica define lo que suele entenderse por práctica científica de una manera más restringida. Al incluir lo social, cultural e ideológico, las dimensiones organizativa e ideológica-cultural permiten una ampliación del significado de la ciencia y constituyen el ámbito sociocientífico. Por último, la dimensión afectiva, que subyace a las otras tres, se deriva de la experiencia personal con la ciencia. Esta dimensión compensa, en cierto modo, el excesivo énfasis puesto por los estudios sociales de la ciencia en lo comunitario frente a lo individual, poniendo en juego el papel de lo emotivo y la axiología propia de cada persona; esto es, los sentimientos y valores personales sobre la ciencia. De este modo, las respuestas personales pueden coexistir con el sentido social de la ciencia.



Compártelo



Creative Commons



Divulgación y Cultura Científica Iberoamericana

Opinión

Reportajes

Noticias

Entrevistas

Finalidades de la enseñanza de las ciencias y relevancia de la ciencia escolar

José Antonio Acevedo Díaz

Las finalidades educativas de la enseñanza de cualquier materia son una condición necesaria para dar sentido al proceso de aprendizaje. Estas finalidades derivan tanto de la teoría del currículo como de las creencias que se tengan sobre la propia materia: ideológicas, epistemológicas, sociológicas, psicológicas, etc. Por lo tanto, cualquier propuesta para educar en ciencias debe comenzar con una declaración explícita de las finalidades que se pretenden; esto es, para qué enseñar ciencias.

Las creencias sobre la enseñanza de las ciencias están condicionadas por la relevancia que se dé a la ciencia escolar. Sin duda, cualquier profesor de ciencias está convencido de que su materia es importante. Pero, hablar de relevancia de la ciencia escolar de un modo general es ambiguo; es necesario dar una respuesta a preguntas como las siguientes:

- (i) ¿Para quién es relevante?
- (ii) ¿Para qué es relevante?
- (iii) ¿Quién decide lo que es relevante en la ciencia escolar?

Por ejemplo, se pueden dar repuestas diversas a la segunda cuestión:

- (i) Ciencia para proseguir estudios científicos o ciencia propedéutica.
- (ii) Ciencia para tomar decisiones democráticas en asuntos públicos tecnocientíficos o ciencia para la ciudadanía.
- (iv) Ciencia funcional para el mundo del trabajo.
- (v) Ciencia espectacular para sorprender al alumnado o ciencia seductora.
- (vi) Ciencia para la vida cotidiana, que incluye muchos contenidos transversales, tales como salud e higiene, consumo, nutrición, educación sexual, seguridad en el trabajo, educación vial, etc.
- (vii) Ciencia para satisfacer las curiosidades e intereses propios o ciencia personal.
- (viii) Ciencia basada en la cultura de diversos grupos sociales o etnociencia.

Estos puntos de vista, aunque no sean necesariamente incompatibles entre sí, se corresponden con distintas finalidades de la enseñanza de las ciencias.

La obligación de extender hoy la educación científica a toda la población escolar y los retos educativos que se demandan para el futuro obligan, pues, a plantearse nuevas finalidades educativas de la enseñanza de las ciencias, coherentes con los puntos de vista más innovadores sobre la relevancia de la ciencia escolar.

No debe olvidarse que nuevas finalidades exigen nuevos contenidos, métodos de enseñanza y formas de evaluación, lo que debe tener una respuesta adecuada en la formación inicial y en ejercicio del profesorado de ciencias, así como en las decisiones que las instituciones responsables de la política educativa deben tomar al respecto.

Por último, pero de suma importancia, es urgente incorporar al profesorado a la discusión sobre las finalidades de la educación científica de forma consciente y explícita, un debate que se le ha hurtado a menudo y del que los profesores han estado ausentes casi siempre.



Compártelo



Creative Commons





CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Ficha de catalogación

Título:	Las dimensiones de la ciencia como práctica. Finalidades de la enseñanza de las ciencias y relevancia de la ciencia escolar	
Autor:	José Antonio Acevedo Díaz	
Fuente:	<i>Proyecto Iberoamericano de Divulgación científica</i> (OEI-AECID)	
Resumen:	¿En qué consiste la ciencia? ¿Cuáles son las dimensiones que caracterizan a la práctica científica? Estas cuestiones son importantes. Especialmente para definir cuáles han de ser las finalidades de la enseñanza de las ciencias y qué es lo relevante en ella. La extensión a toda la población de la educación científica obliga a repensar esas finalidades, especialmente en relación con el tipo de formación que debe tener el profesorado.	
Fecha de publicación:	2010	
Formato	☐	Noticia
	☐	Reportaje
	☐	Entrevista
	☒	Artículo de opinión
Contenedor:	☐	1. Los retos de la salud y la alimentación
	☐	2. Los desafíos ambientales
	☐	3. Las nuevas fronteras de la materia y la energía
	☐	4. La conquista del espacio
	☐	5. El hábitat humano
	☐	6. La sociedad digital
	☒	7. Otros temas de cultura científica
Referencia:	7MMG103	



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Actividades para el alumnado

1. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas teniendo en cuenta lo que se dice en los textos de José Antonio Acevedo sobre las dimensiones de la ciencia como práctica y sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias y la relevancia de la ciencia escolar:

1. La ciencia sólo puede definirse como conjunto de conocimientos ordenados en principios.	V	F
2. La ciencia tiene una finalidad instrumental relacionada con la transformación artificial del mundo natural.	V	F
3. La macrociencia (big-science) surgió en la segunda mitad del siglo XIX.	V	F
4. La práctica científica puede ser enfocada desde cuatro dimensiones: técnica, organizativa, ideológica-cultural y efectiva.	V	F
5. Los sentimientos y los valores personales también deben ser considerados entre las dimensiones que permiten entender la ciencia como práctica.	V	F
6. Las finalidades educativas de cualquier materia son obvias: por eso están en la educación.	V	F
7. No tiene mucho sentido preguntarse por las finalidades de la enseñanza de las ciencias.	V	F
8. La cuestión de la relevancia de la ciencia escolar puede ser abordada desde varios puntos de vista: para quién, para qué y quién decide sobre esa relevancia.	V	F
9. Se llama ciencia propedéutica a la que permite tomar decisiones democráticas sobre asuntos tecnocientíficos.	V	F
10. La reflexión de las finalidades de la educación científica es un tema muy importante sobre el que deben reflexionar los profesores que las enseñan en las aulas.	V	F

2. Haz un resumen de esos textos para que alguien que no los haya leído pueda saber tres cosas:

- Qué dimensiones cabe distinguir en la actividad científica.
- Qué sentidos puede tener la relevancia de la ciencia escolar.
- Qué finalidades puede tener la enseñanza de las ciencias.

3. ¿Por qué considera José Antonio Acevedo que no es sencillo definir la ciencia?

4. ¿Qué diferencia hay entre definir la ciencia como conjunto de conocimientos y definirla como actividad o práctica? ¿Tiene efectos para su enseñanza esos dos enfoques sobre la ciencia?

5. ¿Conoces ejemplos de la historia de la ciencia o del presente que confirmen la existencia de elementos ideológicos y culturales en la actividad científica?

6. José Antonio Acevedo distingue siete respuestas posibles a la pregunta de para qué es relevante la ciencia escolar. Intenta ordenar esas finalidades siguiendo el orden de importancia que tienen desde tu punto de vista. Tras establecer ese orden entre ellas, justifica el motivo por el que has elegido las primeras y por el que has relegado a las últimas.

- Ciencia para proseguir estudios científicos o ciencia propedéutica.
- Ciencia para tomar decisiones democráticas en asuntos públicos tecnocientíficos o ciencia para la ciudadanía.

- c. Ciencia funcional para el mundo del trabajo.
- d. Ciencia espectacular para sorprender al alumnado o ciencia seductora.
- e. Ciencia para la vida cotidiana, que incluye muchos contenidos transversales, tales como salud e higiene, consumo, nutrición, educación sexual, seguridad en el trabajo, educación vial, etc.
- f. Ciencia para satisfacer las curiosidades e intereses propios o ciencia personal.
- g. Ciencia basada en la cultura de diversos grupos sociales o etnociencia.

7. Además de señalar las finalidades que hacen relevante a la ciencia escolar, José Antonio Acevedo plantea también otras dos preguntas: para quién es (o debería ser) relevante y quién decide (o debería decidir) lo que es relevante en la ciencia escolar. Intenta dar respuestas a esas dos cuestiones explicando, en caso de que las haya, las diferencias entre lo que es y lo que debería ser en ambos casos.

8. ¿Consideras que la enseñanza de las ciencias que has vivido en las aulas muestra las dimensiones señaladas por José Antonio Acevedo sobre la actividad científica? ¿Cuál de las finalidades que él distingue crees que se ha considerado más importante?

9. ¿Crees que es interesante dedicarse a la ciencia? ¿Y a su enseñanza? Comenta las razones de tus respuestas.

10. Sobre cada frase de la siguiente quiniela señala tu postura de acuerdo, desacuerdo o duda. Selecciona dos o tres frases de la quiniela que te parezcan destacables (estés o no de acuerdo con lo que dicen) y redacta un comentario sobre ellas.

Quiniela sobre la ciencia y su enseñanza			
1. Los profesores que enseñan ciencias la consideran más una práctica que un conjunto de conocimientos.	1	X	2
2. Sería más adecuado enseñar la ciencia mostrando siempre sus relaciones con la tecnología.	1	X	2
3. Si en la actividad científica se trabaja en equipo, también en el aula debería trabajarse con frecuencia en equipo.	1	X	2
4. Debería darse más peso a la evaluación por equipos que a la individual en las clases de ciencias, al fin y al cabo así son valorados los proyectos de investigación.	1	X	2
5. La política o los valores de las personas no afectan al modo en que los científicos desarrollan su actividad. La ciencia es completamente neutra desde un punto de vista ideológico.	1	X	2
6. Los ciudadanos no deben participar en las decisiones relacionadas con la actividad de la ciencia y la tecnología. Es mejor dejar todas esas decisiones a los expertos.	1	X	2
7. Sólo deberían estudiar ciencias los que quieren dedicarse a ellas.	1	X	2
8. Las ciencias deben enseñarse por el mismo motivo por el que los escaladores suben a las montañas: porque están ahí.	1	X	2
9. Los países más desarrollados son los que han potenciado más la enseñanza de las ciencias y su aprendizaje adecuado por todos los ciudadanos.	1	X	2
10. La definición de las finalidades de la enseñanza de las ciencias no corresponde a los profesores de ciencias. Son los expertos en didáctica de las ciencias quienes deben establecerlas.	1	X	2

1: De acuerdo; **X:** En duda; **2:** En desacuerdo



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Sugerencias para el profesorado

- De entre las actividades propuestas conviene elegir cuáles se adaptan mejor al grupo y a sus intereses. En todo caso, antes de proponer la realización de las actividades se recomienda una lectura atenta del texto.
- La actividad 1 facilita el análisis del contenido del texto. Su revisión permitirá aclararlo y resolver posibles dudas. Las actividades 2, 3, y 4 están orientadas a un análisis pormenorizado de los contenidos del texto de referencia. La actividad 5 plantea la búsqueda de ejemplos, históricos o actuales en los que se evidencie la presencia de elementos ideológicos o culturales en el desarrollo de la actividad científica. La actividad 6 recuerda los elementos que, a juicio del autor, pueden hacer relevantes las finalidades de la ciencia escolar y sugiere establecer y justificar una prelación de importancia entre esas finalidades. La actividad 7 propone ampliar la reflexión planteada sobre la relevancia de la ciencia escolar identificando los actores principales en ella. En la actividad 8 se plantea comparar la propia experiencia vivida en las aulas de ciencias con las dimensiones señaladas por el autor en relación con la actividad científica. La actividad 9 sugiere reflexionar sobre el interés que se percibe en la actividad científica como profesión, así como en su enseñanza. La actividad 10 plantea diversas cuestiones valorativas que pueden generar cierta controversia en relación con esos temas.
- Aunque las actividades propuestas están redactadas para ser realizadas individualmente, varias de ellas son especialmente propicias para ser desarrolladas en equipo o incluso en debate abierto con toda la clase. Es especialmente interesante, en este sentido, compartir los trabajos sobre las actividades 8, 9 y 10.
- Podría ser oportuno registrar algunos de los comentarios y las respuestas que aparecen en el aula en torno a las actividades 6, 8 y 9. Tales apreciaciones pueden ser útiles para entender las percepciones que los jóvenes tienen sobre los fines de la enseñanza de las ciencias, la forma en que la han vivido en el aula y el eventual interés profesional que podría tener para ellos.