

Resulta ya un lugar común señalar las exigencias de conocimientos matemáticos, científicos y tecnológicos que el fin del milenio impone a los individuos. Con estas certidumbres, los contenidos básicos comunes de la reforma educativa han incorporado la necesidad de una alfabetización científico-tecnológica que replantee la enseñanza de las ciencias. Las decisiones que supone este ambicioso proyecto no conciernen sólo a los científicos. La ciencia y la tecnología son productos humanos y en tanto tales implican valores y presupuestos ideológicos que es necesario percibir para evitar caer en concepciones tecnocráticas. ¿Cómo reconocerle a la educación tecnológica su valor sin reducirla a un compendio de recetas? ¿Cómo introducir la interdisciplinariedad con el mismo rigor que la enseñanza disciplinaria tradicional? ¿Cómo abrir el camino para la reflexión ética en el campo de las ciencias y las tecnologías? Gérard Fourez se sitúa en el centro del debate proponiendo orientaciones y soluciones posibles. Analiza la evolución histórica de la relación entre ciencias y tecnologías sintetizando las principales posturas; propone el concepto de *islole de racionalidad* para encarar multidisciplinariamente proyectos particulares en contextos concretos. Desde una perspectiva constructivista, cuestiona los criterios que guían las historias de las ciencias y sintetiza sus bases epistemológicas.

Un exhaustivo ensayo que brinda polémicos elementos para plantearse, desde la educación, el lugar de las ciencias y las tecnologías en nuestra cultura y desarrollo.

Gerárd Fourez es Doctor en Física Teórica de la Universidad de Maryland y Licenciado en Filosofía y en Matemáticas de Louvain. Dirige el departamento "Ciencias, Filosofías, Sociedades" de la Universidad de Namur, Bélgica y es profesor regular visitante en los EE.UU. y en Nicaragua. Autor de numerosas obras, entre otras La construcción del conocimiento científico, coordina actualmente el Courier du Cethes.

Índice

Acerca del porqué y el cómo de la versión castellana de A.C.T. <i>Elsa Gómez de Sarría</i>	7
Prefacio	9
CAPÍTULO 1	
«Alfabetizar» científica y técnicamente	15
1. Una alfabetización que conviene al mundo	17
2. La crisis de la enseñanza de las ciencias	18
3. Las razones de los movimientos CTS	22
4. La Alfabetización Científico-Técnica según la óptica de la Asociación de Profesores de Ciencias de los Estados Unidos (NSTA)	25
CAPÍTULO 2	
¿Alfabetización científica o tecnológica?	41
1. La diferencia entre ciencias y tecnologías no es una cuestión puramente factual	43
2. ¿Por qué trazar la línea de demarcación en un lugar dado?	44
3. Algunas razones para distinguir A.C. y A. T.	45
4. Las «verdades» de los científicos y de los tecnólogos	46
5. Ciencias y tecnologías, ¿difieren entre sí?	48
6. Intereses que giran alrededor de la distinción entre A.C. y A. T. ..	49
7. ¿Por qué finalmente distinguir A.C. y A. T.?	55
8. En concreto: un problema institucional	57

CAPÍTULO 3

Objetivos operacionales para la A.C.T. e islotes de racionalidad 59

1. Objetivos: autonomía, comunicación, dominio, negociación 61
2. ¿Practicamos nosotros la A.C.T.? 62
3. ¿Qué se necesita para estar científico-técnicamente alfabetizado? 64
 - 3.1 El buen uso de los especialistas 64
 - 3.2 El buen uso de «cajas negras» 65
 - 3.3 El buen uso de modelos simples 67
 - 3.4 El uso y la invención de modelos interdisciplinarios: los islotes de racionalidad 68
 - 3.5 El buen uso de las metáforas o comparaciones 72
 - 3.6 El buen uso de las traducciones 73
 - 3.7 El buen uso de la negociación 74
 - 3.8 El buen uso de la articulación entre saberes y decisiones 75
 - 3.9 El buen uso de los debates técnicos, éticos y políticos 76
4. ¿Cómo no ocultar ni los proyectos ni el sentido? 77
5. Nuestras representaciones de las ciencias y de las tecnologías como obstáculos 79
6. En conclusión, ¿cuál es la formación para una A.C.T.? 79

CAPÍTULO 4

¿Las ciencias se deben enseñar por disciplinas? 83

1. El contexto de la enseñanza por disciplinas 85
2. Una evolución histórica de los caminos científicos y sus bifurcaciones 88
3. Las disciplinas científicas y el pensamiento técnico 90
4. El pensamiento local: los islotes de racionalidad 92
5. ¿Hay una alternativa a la enseñanza disciplinaria? 94
6. Pero, ¿antes de lo «multidisciplinario, lo «disciplinario»? 97
7. Estrategias más prácticas 98

CAPÍTULO 5

Un modelo para un trabajo interdisciplinario 103

(G. Fourez, V. Englebert-Lecompte y Ph. Mathy)

1. El trabajo interdisciplinario: problemática general 106
 - 1.1 Los escollos de la aproximación por temas y de la amalgama .. 106
 - 1.2 El paradigma del equipo frente a un proyecto 108
 - 1.3 La interdisciplinariedad, una trayectoria pragmática pero también teórica 110
 - 1.4 Referencias metodológicas para una trayectoria concreta 110

2. Las etapas de elaboración de un islote de racionalidad en torno de un proyecto ligado a una técnica o a una herramienta	112
2.1 Hacer un «cliché» de la técnica estudiada	113
2.2 El panorama espontáneo	113
2.3 Consulta de especialistas y de especialidades	117
2.4 Descenso sobre el terreno	117
2.5 Apertura profundizada de una u otra caja negra y descubrimiento de los «principios disciplinarios» que sustentan una tecnología	118
2.6 Esquematización global de la tecnología	119
2.7 Abrir ciertas cajas negras sin la ayuda de especialistas	120
2.8 Síntesis del islote de racionalidad producido	121
3. Islote de racionalidad con respecto a una alimentación para conservar «la línea»	121
3.1 El cliché	122
3.2 La elaboración del panorama espontáneo	122
3.3 El aporte de los especialistas y de las especialidades	124
3.4 Descenso sobre el terreno	125
3.5 Apertura por un especialista de una u otra caja negra y descubrimiento de principios disciplinarios en su base	125
3.6 Esquematización global de la alimentación	126
3.7 Apertura de ciertas cajas negras sin la ayuda de especialistas	126
3.8 Síntesis del aprendizaje	126
4. Aplicación flexible del modelo sobre los congelados descongelados	126
5. A modo de conclusión	132
<i>Ejemplo de síntesis de una investigación interdisciplinaria: islote de racionalidad en torno al horno de microondas</i>	<i>135</i>
6. Bibliografía	136

CAPÍTULO 6

¿Una enseñanza tecnológica en el secundario «general»?	139
1. ¿Existe otra cosa diferente del bricolaje bautizado como tecnología?	141
2. Los fines de una educación tecnológica	143
3. Los contenidos de una introducción a las tecnologías	146
3.1 Un proyecto tecnológico	146
3.2 El estudio de grandes desarrollos tecnológicos	148
3.3 Negociar con una tecnología corriente	149
4. Acerca de algunas capacidades que deberían ser enseñadas durante el estudio de las tecnologías	150
Conclusión	152

CAPÍTULO 7

La iniciación científica en las tradiciones

de la enseñanza técnica (por D. Grootaers y F. Tilman)	153
1. La iniciación técnica rechazada por las tradiciones de la enseñanza general	156
2. Los modelos pedagógicos de la cultura técnica heredados del pasado	158
2.1 El aprendizaje en el cuadro de la producción artesanal: la formación del «compagnon»	159
2.2 La escuela profesional en el siglo XIX: la formación del obrero-artesano, en continuidad con el modelo «compagnonnique»	161
2.3 La escuela industrial en el siglo XIX: la formación del técnico en ruptura con el modelo «compagnonnique»	162
2.4 La enseñanza técnica evoluciona durante el período entre las dos guerras: la formación del obrero especializado	166
Bibliografía de las obras citadas	168

CAPÍTULO 8

Hacia una nueva cultura frente a las técnicas

(por F. Tilman)	169
1. El modelo «práctico-formalizado» del usuario inteligente	172
2. ¿Cuáles son las competencias que debe poseer un usuario inteligente?	174
3. El modelo «informativo-analítico» del ciudadano lúcido	178
4. El modelo «práctico-experimental» del creativo eficaz	182
5. Conclusiones	185
6. Bibliografía	186

CAPÍTULO 9

La ambigua historia de las ciencias en la enseñanza

(G. Fourez y Ph. Mathy)	189
1. Dos miradas sobre la historia de las ciencias, de las cuales una no tiene peso	192
2. ¿Galería de retratos o movimientos de investigación?	193
3. ¿Empirismo y acumulación de hechos, o construcciones y relecturas teóricas?	194
4. Discurso científico y otros discursos sobre el mundo	199
5. ¿Una historia internalista o externalista?	200
6. Posturas éticas	201

CAPÍTULO 10

Percibir la dimensión ideológica de la enseñanza de las ciencias

<i>(G. Fourez y Ph. Mathy)</i>	205
1. La dimensión social de la elección de los programas	207
2. El carácter ideológico de los contenidos de la enseñanza	209
3. Las fases escondidas de un curso	210
4. Los lugares más habituales de la ideología	213
5. Hitos para una ética	217

EN CONCLUSIÓN

Propuestas para un manifiesto	221
--	-----

APÉNDICE 1

El bagaje del alfabetizado científico	227
--	-----

APÉNDICE 2

Programas de ciencias: ¿cantidad o calidad?	231
--	-----

APÉNDICE 3

Criterios para evaluar la articulación entre ciencias, tecnologías y sociedad	237
--	-----

APÉNDICE 4

Aproximaciones científicas y tecnológicas: sus diferencias

<i>(K. H. Sørensen y N. Levold)</i>	241
---	-----

Selección bibliográfica anotada	247
--	-----