

El concepto (controvertido) de tecnociencia y los valores ecológicos

El Escorial, UCM, 27-7-2004

por Javier Echeverría

Instituto de Filosofía, CSIC

flvee20@ifs.csic.es

Guión

- De la ciencia moderna a las tecnociencias contemporáneas
 - De los *Principia* de Newton al Proyecto Manhattan
 - De Mendel y Darwin al Proyecto Genoma y los transgénicos
- Precisar el concepto de tecnociencia
- Los valores como funciones axiológicas (compartidas)
- Pluralidad de valores y disvalores que orientan (y rigen) la actividad tecnocientífica
- Racionalidad axiológica limitada versus racionalidad instrumental maximizadora: base de la sustentabilidad
- Los valores ecológicos en la actividad tecnocientífica

Emergencia de las tecnociencias

- Cambio radical de la estructura de la práctica científica y tecnológica en el siglo XX. Transformación de la práctica CyT, más que la teoría
- Los sistemas de investigación, desarrollo e innovación tecnocientífica (I+D+i) integran a la ciencia académica como un subsistema más.
- Los valores y objetivos de la ciencia moderna están subordinados a otro tipo de objetivos (militares, empresariales, políticos ...)
- Vinculadas a la sociedad de la información y el conocimiento (SIC), donde son fuentes de riqueza y poder.
- Mercantilización de la información y el conocimiento e industrialización de su producción (mesa redonda)
- Las relaciones tecnociencias-sociedades son ambiguas y en su caso conflictivas, sobre todo en el caso de las tecnociencias militares.

Cronología breve

- La *Big Science* se inició en EEUU en la época de la Segunda Guerra Mundial, luego en la URSS y algunos países europeos
- Fue teorizada por Vannevar Bush (*The Endless Frontier*, 1945) y estudiada por Solla Price (*Big Science, Little Science*, 1962).
- Tuvo un papel determinante en la época de la Guerra Fría, que fue una gran contienda macrocientífica (tecnociencias estatales).
- Crisis importante de la macrociencia militarizada en los años 65-75 (guerra del Vietnam, mayo del 68 ...)
- Se reconfiguró en los años 80 como tecnociencia propiamente dicha (administración Reagan)
- Se ha expandido por diversos países y disciplinas científicas
- Está consolidada y en pleno desarrollo: plan *Converging Technologies*, USA, NSF, 2002; Plan *e-Europe*, UE, 2001; etc.

Revolución tecnocientífica

- Paráfrasis de Kuhn, pero en un sentido diferente
- Cambios en la estructura de la práctica científica, más que del conocimiento científico
- Los sistemas nacionales de I+D+i como signo de las revoluciones tecnocientíficas
- Nuevos “paradigmas” en la práctica científica
- De las comunidades científicas a las empresas tecnocientíficas, públicas y privadas.
- Subordinación de los objetivos científicos a otros fines
- Importancia de la inversión en I+D+i: nuevas fuentes de inversión en CyT. Economía de la ciencia. Indicadores.
- Diferentes tecnociencias: tecnomatemática, tecnofísica, tecnomedicina, tecnobiología, tecnogeología, etc.

Ejemplos

■ Megaciencia

- Proyecto ENIAC
- Proyecto Manhattan
- *Radiation Laboratories*
- Conquista del espacio (Sputnik, NASA ...)
- Brookhaven, CERN, Supercollider
- Du Pont (nylon ...)
- Telescopio espacial Hubble
- Etc.

■ Tecnociencia

- Nanotecnologías
- Proyecto Genoma: ingeniería genética, transgénicos
- TIC (*Microsoft*)
- Criptografía
- Internet
- Reproducción asistida
- Tecnociencias sociales
- etc.

El concepto de tecnociencia

- Denominación propuesta Bruno Latour (1983), con el fin de “evitar la interminable expresión *ciencia y tecnología*”.
- Utilizada omnicomprendensivamente: toda la ciencia y la tecnología actuales son tecnociencia. No es así.
- Criticada por filósofos de la ciencia (Bunge) y por algunos científicos defensores de la investigación básica
- Hay que distinguir ‘ciencia’, ‘técnica’, ‘tecnología’ y ‘tecnociencia’.
- Caracterización por rasgos distintivos, no definición.
- Planteamiento evolutivo: la tecnociencia como una mutación (híbrido ciencia/tecnología)

Rasgos distintivos de la megaciencia (EEUU, 1940-1965)

- Grandes inversiones públicas, macroproyectos, crecimiento exponencial (Solla Price)
- Convergencia activa entre científicos y tecnólogos
- Política científica gubernamental: creación de un sistema nacional CyT, agencias federales y plurinacionales (NSF, ESF, NASA, ESA ...)
- Militarización de algunos proyectos: secreto, disciplina ...
- Industrialización de la ciencia: producción industrial del conocimiento, gestión del conocimiento y de los recursos CyT
- Subordinación de los valores epistémicos y técnicos, conflictos de valores
- Rechazo social de la ciencia militarizada (1965-1975)
- Agencia plural: científicos, tecnólogos, industriales, políticos y militares

Rasgos distintivos de la tecnociencia (1980 ...)

- Inversión privada (rentabilidad, Bolsas)
- De las comunidades científicas a las empresas tecnocientíficas: estrategias de I+D+i, gestión empresarial, *marketing* ...
- Agencia plural: empresarios, políticos, científicos, tecnólogos, militares + juristas, gestores e inversores
- *Lobbies* (militares, académicos, empresariales) y política CyT: de las controversias a las contiendas tecnocientíficas
- Impactos medioambientales y sociales: tecnociencia y transformación de la sociedad, no sólo de la naturaleza
- Desconfianza social
- Informatización: nuevo formalismo
- Sociedad (capitalista) de la información y el conocimiento

Pluralidad de tecnociencias

- Tecnomatemáticas
- Tecnoastronomía
- Tecnofísica
- Tecnoquímica
- Tecnobiotología
- Tecnomedicina
- Tecnofarmacología
- Tecnogeología
- Tecnocomunicaciones
- Tecnociencias sociales
 - Tecnosociología
 - Tecnoeconomía
 - Tecnopolítica
 - Tecnocognición
 - Tecnoescritura
 - Tecnoarte
 - Tecnomúsica
 - Tecnodeporte, etc.
- ¿Tecnofilosofía?

Valores relevantes para la actividad tecnocientífica

- Epistémicos

■ Técnicos

■ Políticos

– Democráticos

■ Económicos

– Empresariales

■ Militares

■ Jurídicos

■ Básicos

– Naturales

■ Sociales

– Culturales

■ Ecológicos

■ Estéticos

■ Religiosos

■ Morales

– Éticos

Ejemplos de valores concretos (I)

- Epistémicos: adecuación, claridad, coherencia, contrastabilidad, fecundidad, generalidad, inteligibilidad, originalidad, precisión, repetibilidad, rigor, simplicidad, verdad, verificabilidad, verosimilitud, etc.
- Técnicos: aplicabilidad, competencia, destreza, eficacia, eficiencia, fiabilidad, funcionalidad, innovación, integrabilidad (o composicionalidad), rapidez, robustez, sencillez (de uso), utilidad, versatilidad, etc.
- Militares: autoridad, deber, disciplina, fidelidad, jerarquía, heroísmo, honor, lealtad, obediencia, patriotismo, paz, secreto, valentía, victoria, triunfo, etc.

Ejemplos de valores concretos (II)

- Económicos: beneficio, calidad, competitividad, coste, desarrollo, eficacia, eficiencia, libertad, maximización, propiedad, rentabilidad, riqueza, etc.
- Políticos: autonomía, autoridad, estabilidad, gobernabilidad, igualdad, independencia, justicia, libertad, liberación, orden, paz, poder, prudencia, lo público (*res publica*), representatividad, seguridad, tolerancia ...
- Jurídicos: autonomía, equidad, formalidad, estabilidad, imparcialidad, independencia, justicia, legalidad, legitimidad, libertad, publicidad, seguridad, transparencia, universalidad, etc.

Ejemplos de valores concretos (III)

- Sociales: antigüedad, cooperación, estabilidad, excelencia, éxito, fama, igualdad, libertad, mérito, nobleza, orden, paz, prestigio, privacidad, profesionalidad, raigambre, reconocimiento, seguridad, solidaridad, etc.
- Religiosos: caridad, devoción, divinidad, esperanza, fe, gracia, jerarquía, misterio, obediencia, piedad, pureza, respeto, sacralidad, sacrificio, salvación, santidad, sobrenaturalidad, etc.
- Estéticos: armonía, belleza, corrección, creatividad, elegancia, equilibrio, gracia, ligereza, pulcritud, originalidad, sublimidad, etc.

Ejemplos de valores concretos (IV)

- **Morales:** altruismo, autonomía, benevolencia, bien, bondad, compasión, deber, dignidad, generosidad, gratitud, honestidad, prudencia, respeto, responsabilidad, sinceridad, solidaridad, tolerancia, veracidad, etc.
- **Ecológicos:** biodiversidad, conservación, equilibrio, integridad, limpieza (no polución), naturalidad, preservación, renovabilidad, simbiosis, sostenibilidad, etc.
- **Básicos:** alegría, amor, bienestar, capacidad, cordura, crecimiento, felicidad, fertilidad, florecimiento, fortaleza, fortuna, gozo, madurez, normalidad, placer, potencia, prudencia, pulcritud, resistencia, salud, seguridad, sensatez, suerte, supervivencia, valentía, vida, etc.

Teoría de los valores

- Ontología sistémica: agentes (sujetos), objetos, acciones, conceptos, relaciones, funciones, estructuras, sistemas ...
- Lotze: “los valores no son, valen”.
- Las funciones axiológicas: el agente A aplica la función F a x, dando como resultado la valoración $F(x)$ en t.
- Grados de satisfacción: umbrales máximos y mínimos
- Expresiones axiológicas: corporales, gestuales, lingüísticas, formalizadas, cuantitativas ...
- Valores compartidos, protocolos comunes de aplicación
- Subjetividad, intersubjetividad y objetividad
- Cambios y conflictos de valores
- Tecnociencia: subordinación de los valores epistémicos y técnicos a los valores militares, económicos, políticos ...

Racionalidad acotada

- Racionalidad maximizadora y racionalidad limitada (*bounded rationality*, Simon)
- Racionalidad instrumental y racionalidad valorativa (Rescher)
- Valores nucleares y orbitales
- Ponderaciones relativas de los valores
- Cotas máximas y mínimas de satisfacción o disatisfacción de un valor (o disvalor)
- La racionalidad acotada como base de la sustentabilidad ecológica y del desarrollo sostenible de la tecnociencia
- Limitar el logro de los objetivos, incluido el avance en el conocimiento.

Conflictos de valores

- Hay conflictos de valores, es decir:
 - Cuando hay agentes evaluadores que asumen diversos tipos de valores
 - Cuando hay criterios de valoración opuestos
 - Cuando algunos valores no son tomados en consideración, o están subordinados a otros
 - Cuando hay valores implícitos que influyen en las evaluaciones
 - Cuando los factores de ponderación son distintos según los agentes evaluadores
 - Cuando un valor deja de ser nuclear y deviene orbital, o viceversa
 - Cuando los agentes evaluadores dan primacía exclusiva a unos subsistemas (o valores concretos), sin ponderar los demás
 - Etc.

Valores ecológicos y tecnociencia

- Constituyen un subsistema específico
- Son periféricos, salvo en algunas tecnociencias
- Su peso relativo ha ido creciendo en el último tercio del siglo *XX*
- Cada vez hay más agentes axiológicos que los comparten
- Hay que insertarlos en el núcleo axiológico de la actividad tecnocientífica
- Requieren un control social de la actividad tecnocientífica

Valores ecológicos y valores morales

- La ecología como expansión de la moral
 - Presupuesto erróneo (al menos en la actividad tecnocientífica): primacía de la moral, moralizar la política
- Separación (e interacción) entre los diversos subsistemas de valores, en función de sus emergencias respectivas
- Interrelación entre valores básicos, ecológicos y sociales
- La ética como fundamentación de la axiología

Valores básicos y valores ecológicos

- Valores compartidos aplicados a individuos, objetos, acciones, relaciones, sistemas ...
- Bienes y males naturales
- Los valores naturales: las expresiones axiológicas en las plantas y en los animales
- Ejemplos: supervivencia, crecimiento, fecundidad, florecimiento, salud, bienestar, gozo, precisión, rapidez, fortaleza,
- Racionalidad axiológica limitada en el subsistema de valores básicos
- Emergencia de otros sistemas de valores a partir de los valores básicos, incluidos los ecológicos
- Valores y disvalores

Ecología y acción tecnocientífica racional

- Las agencias tecnocientíficas ecológicas (*Greenpeace*) y sus acciones. *Theoria cum praxi*.
- Las contiendas tecno-ecológicas.
- El desarrollo de las tecnociencias ecológicas
- Ecologismo y gobierno: gobernanza CyT, políticas CyT sensibles a los valores ecológicos
- Ecologismo y empresas tecnocientíficas
- La tecnociencia como nueva forma de poder: su control por otros poderes

Tecnociencia y valores sociales

- Importancia de los usuarios y de los pacientes de las acciones tecnocientíficas
- Desconfianza social respecto a algunas tecnociencias, aceptación de otras. Tecnofobia y tecnofilia
- Las tecnociencias transforman las sociedades, no sólo la naturaleza. Ecología de los tres entornos
- Responsabilidad
- Consecuencialismo
- Control social de la ciencia, democratización (declaración de Budapest 1998),
- Gobernanza CyT (UE 2003): principio de precaución, moratorias
- Percepción social de la CyT.
- Relaciones entre tecnociencias y sociedades.