La tecnociencia como espacio político.

Hacia nuevas formas de organización e interacción de la producción tecnocientífica.

Presentación de Autonomía Situada

Xabier Barandiaran
xabier@barandiaran.net
http://barandiaran.net

Autonomía Situada
grey-walter@sindominio.net
http://sindominio.net/autonomiasituada

07–06–03

Resumen

La tecnociencia se ha convertido en la principal fuente del poder (productivo y estructural) en la sociedad del conocimiento. Al mismo tiempo, la fuente principal de financiación de los procesos tecnocientíficos, la inversión pública, se orienta principalmente hacia innovación en el marco de la economía de mercado y la guerra y restricción progresiva de la libre circulación de saberes y técnicas. En este contexto presentamos el proyecto Autonomía Situada como espacio de investigación, producción, difusión y aprendizaje colectivo en torno a la cibernética, la vida artificial y las ciencias cognitivas.

Palabras Clave

Tecnociencia, sociedad del conocimiento, filosofía de la ciencia, política tecnocientífica, investigación colectiva, autonomía y autoorganización social, ciencias cognitivas, cibernética, vida artificial, Autonomía Situada.

Copyleft ↄ

"**La tecnociencia como espacio político**. Hacia nuevas formas de organización e interacción de la producción tecnocientífica. *Presentación de Autonomía Situada* v.1.0".

Versiones

v.1.0.	07–06–03	

Formatos y Fuentes

html	http://sindominio.net/autonomiasituada/textos/pres/pres.html
pdf	http://sindominio.net/autonomiasituada/textos/pres/pres.pdf
ps	http://sindominio.net/autonomiasituada/textos/pres/pres.ps
fuentes	http://sindominio.net/autonomiasituada/textos/pres/

Cita

Xabier Barandiaran (2003) La tecnociencia como espacio político. Hacia nuevas formas de organización e interacción de la producción tecnocientífica. v.1.0 **url**: http://sindominio.net/autonomiasituada/textos/pres/pres.pdf

Índice

1. Introducción

Este documento es una elaboración de la charla de presentación de Autonomía Situada que tubo lugar en las Jornadas Copyleft durante los días 27-30 de Marzo del 2003 en El Laboratorio 03 y La Casa Encendida, Lavapiés, Madrid.

Desgraciadamente no tuvimos tiempo suficiente para que la presentación fuera el fruto del trabajo colectivo realizado en la lista Grey-Walter[1] (asamblea virtual del grupo) por lo que este documento no responde a la reflexión consensuada y colectivamente elaborada sobre la base del trabajo común que hemos venido realizando. Sin embargo espero haber sido fiel al análisis, orientación y expectativas que hemos construido durante los apenas seis meses de andadura que llevamos.

Este documento se divide en dos partes fundamentales, en la primera de ellas (secciones 2 y 3) describo el contexto de política tecnocientífica sobre la que se dibuja la figura del proyecto Autonomía Situada, un contexto que sirve de contraste político y cognitivo en el que el contorno de nuestro proyecto se dibuja con la importancia y urgencia que creemos que posee. La segunda parte (sección 4) hace una presentación del trabajo realizado hasta el momento, la motivación que nos empujó a crear el grupo, y las expectativas de futuro que tenemos así como las líneas generales de nuestra organización del trabajo tecno-cognitivo.

Antes de empezar me gustaría sin embargo adelantar una breve presentación de lo que es Autonomía Situada. Autonomía Situada es un proyecto y una comunidad de aprendizaje, difusión e investigación sobre cibernética, vida artificial y ciencias cognitivas. Es un proyecto autónomo porque busca generar y difundir conocimiento (y su tecnología derivada) de forma autoorganizada, horizontal y participativa. También consideramos que el nuestro es un proyecto situado porque buscamos resituar los procesos de producción, aprendizaje y difusión tecno-científica en la realidad social que nos rodea frente la investigación académica, corporativa y militar. Nuestro objetivo es crear un espacio tecno-científico sobre la idea del código cognitivo abierto, la libre difusión y participación y la inteligencia colectiva, rompiendo los límites entre procesos de producción, uso y difusión del conocimiento científico (un Independent Research Center). La cibernética, la vida artificial y las ciencias cognitivas poseen un potencial inexplorado para servir de marco teórico y tecnológico de nuevas formas de autoorganización de procesos cognitivos y sociales; al tiempo que descubren los fundamentos sistémicos y computacionales que definen la vida, la información, la mente y las redes (sociales, comunicativas y electrónicas).

[1] `grey-walter@sindominio.net`

2. La sociedad del conocimiento, sociedad del riesgo

En esta sección me gustaría hacer un breve repaso y algunas posibles redefiniciones de las etiquetas que están siendo utilizadas para definir el espacio y el tiempo que vivimos, tales como tecnociencia, sociedad de la información, sociedad del conocimiento, sociedad del riesgo, etc. Como bien hicieron en señalar los psicólogos de la Gestalt fondo y figura se requieren mutuamente para hacer emerger la percepción de un objeto. Del mismo modo me gustaría ahora dedicar algunos minutos a definir el contexto específico sobre el que recortar adecuadamente la significatividad de nuestro proyecto.

2.1. La sociedad del conocimiento

Es ya lugar común de reflexión el hecho de que vivimos en una sociedad de la información y una sociedad del conocimiento. Conviene sin embargo hacer una serie de distinciones y un repaso sobre las características definitorias de la sociedad del conocimiento para centrarnos progresivamente sobre los modos de organización de los procesos tecnocientíficos y su relevancia política.

La era digital permite la manipulación, el almacenamiento, la distribución y copia de señales digitalizadas. Se produce así, mediante la codificación y recodificación de señales un universo digital sin precedentes en la historia de la humanidad. Sin embargo conviene recordar que la digitalización aislada no es un hecho diferencial de nuestras sociedades, tampoco lo es el hecho de la predominancia de la información como producto social. Es más bien el conocimiento (y sobre todo el conocimiento científico) y sus efectos sobre la producción y la organización social, lo que permite marcar una diferencia entre nuestra sociedad y sus precedentes. La digitalización y las tecnologías de la información son condiciones posibilitantes de una sociedad del conocimiento, condiciones efectivamente necesarias pero no suficientes.

Conviene en este punto aclarar (mediante una serie de definiciones) las relaciones de dependencia entre digitalización, información, conocimiento, técnica, tecnología y tecnociencia:

Digitalización: proceso que impone una separación de lo contínuo (lo análogo) dando lugar a una discretización y codificación que permite construir un mundo computacionalmente manipulable.

Información: señales o registros de señales más o menos ordenadas susceptibles de interpretación por parte de un sistema inteligente para producir conocimiento.

Conocimiento: conjunto de habilidades y organización funcional de la información que permiten ejercer una acción efectiva sobre un dominio de lo real.

Técnica: aplicación práctica del conocimiento.

Tecnología: esfera de lo real producida por la aplicación recursiva de la técnica.

Tecnociencia: proceso en la que la ciencia y la tecnología se hallan fuertemente imbricados en relación de feedback mútuo: la ciencia permite el desarrollo de nuevas tecnologías que a su vez aceleran o influyen el proceso científico, que a su vez permite nuevas tecnologías...

Lo realmente definitorio de la sociedades actuales es que los procesos cognitivos (especialmente los de naturaleza científica) aplicados a la producción y la organización de los procesos de producción, a las formas de organización social y a la resolución de conflictos, se convierten en factor principal de aumento de la fuerza productiva y en procesos de constitución de la sociedad misma, situándose así como fuentes primarias del poder (estructural y productivo). A esto hay que añadir la irrupción de las tecnologías de la comunicación y la información que permiten un flujo, copia, almacenamiento y gestión de la información (y por tanto del conocimiento codificable) que acelera a su vez los procesos de producción de conocimiento. Esto es lo que marca un cambio cualitativo en las formas de producción que caracteriza a nuestras sociedades frente a sus precedentes históricas: una reflexividad tecnológica sobre el conocimiento.

Esta sociedad del conocimiento viene marcada por una serie de rasgos que podemos recoger en la siguiente enumeración:

1. El mayor factor de aumento de la fuerza productiva es la innovación tecnocientífica, se produce así una desmaterialización de la economía en la que la tecnociencia se muestra como primera fuerza productiva (centros de innovación, asesorías, intercambio y gestión de información, controles de calidad, etc.). La diferencia entre la capacidad de producción de diversas sociedades ya no reside tanto en la cantidad de recursos materiales y recursos acumulados sino en los procesos cognitivos (especialmente los de naturaleza científica) y su aplicación recursiva sobre la realidad (material y social): la tecnología.

2. Las tecnologías digitales de la información y la comunicación refuerzan esta tendencia al permitir la reproducción, difusión, almacenamiento y gestión de la información y el conocimiento.

3. La aplicación recursiva de los productos tecnocientíficos sobre los procesos de producción refuerza la tendencia.

   Como consecuencia:

4. Se observa una mayor proporción de la producción inmaterial en el PIB y en la tasa de empleo (cognitariado).

5. Mayor peso de la ciencia y la tecnología en la gestión pública y la toma de decisiones públicas (a modo de asesoría técnica).

6. Mayor inversión pública en los procesos tecnocientíficos y de innovación.

7. Presencia cada vez mayor de la necesidad de habilidades y conocimientos tecnológicos (así como de información local —sobre la elección de compras, de decisiones del día a día) en la vida cotidiana, frente al respeto a modos tradicionales, corrección de acuerdo a instituciones simbólico-religiosas, que caracterizaban la vida cotidiana en las sociedad antiguas.

Se puede argumentar que todas las sociedades han sido sociedades del conocimiento de algún modo pero en nuestro caso se trata de que el conocimiento científico y su gestión es la fuente fundamental de poder (productivo y estructural), y pasa así a ser elemento constitutivo de la sociedad misma. Habermas (1968) llega incluso a afirmar que el verdadero cambio cualitativo de las sociedades modernas es que la racionalidad fines-medios (cuya máxima expresión es la tecnociencia) pasa a ser *fundamento legitimador* de la dominación política. Pero hablaremos de esto más adelante. Centrémonos primero en las formas que adquiere la organización de estos procesos tecnocientíficos constitutivos de nuestras sociedades del conocimiento.

2.2. La sociedad del riesgo

La "otra cara" del desarrollo tecnocientífico ha sido puesta de manifiesto bajo otra etiqueta que se ha convertido también en moneda común para designar a nuestras sociedades: "La sociedad del riesgo". Popularizada por Beck (1986) en su obra del mismo título, la sociedad del riesgo apunta a las consecuencias catastróficas y a los peligros sociales, psicológicos, médicos, medioambientales y de otro tipo que producen los productos y las intervenciones tecnocientíficas. La temática del riesgo se convierte así en una de las principales fuentes de politización del proceso tecnocientífico.

Beck caracteriza la sociedad del riesgo en base a tres rasgos fundamentales:

1. Muchos de los riesgos de la sociedad actual son de naturaleza catastrófica derivada de los productos tecnocientíficos: explosiones, grandes accidentes, o catastrofes larvadas (destrucción de la selva, lluvia ácida, etc.). Estas catástrofes y riesgos no respetan las fronteras (ni de especies, ni de naciones, ni de clases sociales, ni generacionales, etc.).

Los riesgos tradicionales eran acotados a ciertas condiciones, clases, naciones. Los nuevos riesgos son globales.

2. El riesgo está presente en el centro de la vida cotidiana, en el sentido de que constantemente tenemos que tomar decisiones arriesgadas como consumidores, padres, conductores de autobús, etc. Falta una tradición vinculante en la conducta individual que obliga a decisiones permanentes sobre riesgos igualmente permanentes. Antes las decisiones de consumo, cocina etc. venían dadas por la tradición ajustada a tecnologías con años de presencia y sedimentación.

3. Estos riesgos no son vividos como daños inevitables (peligros) sino como riesgos. La diferencia entre riesgo y peligro es que el riesgo está sujeto a atribución de responsabilidades (a diferencia de un terremoto, huracán etc.). Pero incluso las catástrofes naturales se conceptualizan como riesgos (al menos sus efectos) ya que tenemos la tecnología suficiente para neutralizar un daño, aunque la causa de este sea inevitable . Cuanta mas ciencia y tecnología hay los peligros se convierten en riesgos gracias a su posible evitabilidad.

La paradoja de las sociedades del conocimiento se muestra en el riesgo generado: a más conocimiento y tecnología más riesgo, tanto por la posibilidad de evitar peligros como por los riesgos tecnológicamente generados. Los nuevos artefactos (electrónicos, nucleares, químicos, biológicos, etc.) introducidos en el mercado y en los procesos de producción tienen impactos muchas veces impredecibles en la sociedad, la salud y el medio ambiente. Parte de la política pública en ciencia y tecnología (como vimos en la sección anterior) está encaminada a paliar estos efectos adversos. Pero si mantenemos el modelo lineal de Bush de una polarización entre laboratorio y sociedad, una polarización interesadamente mediada por la comercialización, la regulación de las interfaces apenas llegará a evitar algunos de los impactos predictiblemente más escandalosos.

2.2.1. Ciencia postnormal y valores en la ciencia

En este contexto se muestran espacios tecnocientíficos que se escapan de las clasificaciones tradicionales del trabajo científico "normal" de plazos indefinidos, baja incertidumbre, basado en tradiciones de investigación bien asentadas, etc. Bajo el nombre de ciencia postnormal Funtowicz and Ravetz (1990) han detectado y analizado espacios tecnocientíficos de alta incertidumbre, gran potencial de impacto y encaminados a resolver problemas de gran complejidad en plazos muy limitados. Prácticas tecnocientíficas que tienen lugar en muchos sectores de la industria, en el control de centrales nucleares y superdispositivos tecnocientíficos, evaluación de riesgos medioambientales, biotecnologías, laboratorios farmacéuticos, etc. La práctica de la ciencia postnormal se descubre cargada de valores en las formas de medida y evaluación: corrección de errores, medidas estadísticas, análisis de daños, etc. (López Cerezo and Luján, 2001). Los científicos que trabajan en ciencia postnormal tiene que responder a diversos intereses y presiones, en plazos limitados y se enfrentan a tener que tomar decisiones urgentes de consecuencias inciertas. Y esta tendencia no es un caso aislado sino una práctica generalizada que descubre a una gran parte de la práctica tecnocientífica (sino toda) atravesada de valores (Echeverría, 2001).

3. Política tecnocientífica, política en la tecnociencia y la tecnociencia como política

En el marco de lo que venimos diciendo, la forma que toma la evaluación, regulación y financiación de los procesos tecnocientíficos se muestra como estructura fundamental con la que reflexionar sobre la sociedad misma, especialmente en la forma en la que la inversión pública (la mayoritaria) en ciencia y tecnología define la naturaleza de este proceso. En esta sección haremos una breve historia de la relación entre el proceso tecnocientífico y su evaluación y regulación pública, al tiempo que hacemos un repaso por los indicadores que las instituciones públicas han ido utilizando para desarrollar su labor.

3.1. Política pública en la organización de los procesos tecnocientíficos

La concepción heredada de la ciencia que viene del positivismo lógico de los años 30 dibuja una ciencia guiada por valores puramente epistémicos (de racionalidad, rigor, consistencia lógica, contrastabilidad, publicidad, e intersubjetividad) y autónomos (i.e. no marcados por intereses externos a la práctica científica) que son los que supuestamente marcan y aseguran la excelencia de la ciencia y sus resultados. Se consideraba por tanto que la ciencia era una práctica autorregulada y desinteresada.

En el marco de esta interpretación de la ciencia y después de la segunda guerra mundial (y el papel fundamental que la ciencia y la tecnología jugó en ella), fue elaborado el informe Bush (1945), cuyo título "Science, the Endless Frontier" condensa ya el optimismo y confianza en las posibilidades del desarrollo científico. El informe de Vannevar Bush de 1945 marcó la política científica de los EEUU, que pronto se extendería al resto de los países desarrollados incluidos los comunistas. En palabras del autor

> Advances in science when put to practical use mean more jobs, higher wages, shorter hours, more abundat crops, more leisure for recreation, for study, for learning how to live without the deadening drugery which as been the burden of the common man

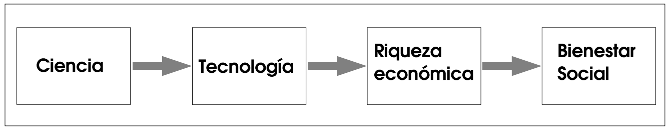

Figura 1: *Modelo lineal de Bush (1945) del desarrollo tecnocientífico y el beneficio social derivado él.*

> for ages past. But to achieve these objectives... the flow of new scientific knowledge must be both continuous and substantial.
>
> (Bush, 1945, p.5), tomado de (Sarewitz, 1996, p.17)

La imagen de una ciencia autónoma y autorregulada de la que inevitablemente se siguen beneficios sociales dio lugar a una política científica de "laissez faire" (dejar hacer) a la ciencia a la que había que proveer de recursos de forma incondicional a modo de un cheque en blanco, para asegurar el input a un proceso del que se esperaba que una mano invisible repartiera el producto en forma de beneficio social. Se instaura así un modelo lineal de organización del proceso tecnocientífico (que dura hasta nuestros días) bajo la estructura ilustrada en la figura 1.

Más input a la ciencia equivalía, así, a más bienestar social, de tal forma que la política científica sólo tenía que asegurar una serie de recursos casi ilimitados, asentando así la justificación social de la ciencia y la inversión pública en ella. Esta primera etapa de relaciones entre la esfera pública gubernamental y los procesos tecnocientíficos está marcada por los indicadores de primera generación, que son básicamente indicadores de insumo, que miden el gasto total en ciencia y tecnología y el número de recursos humanos del sector.

No será hasta finales de los años 50 cuando los países occidentales empiecen a plantearse una política científica más activa con el lanzamiento del Sputnik y la demostración de superioridad tecnocientífica de la Unión Soviética. Así es como, aún sin abandonar el modelo lineal, los EEUU se planteará un relativo control de la educación científica y un proceso de evaluación de la producción tecnocientífica para asegurar su calidad. Se crean al efecto instituciones académicas especializadas, institutos de estudios de la ciencia y se revisan los programas curriculares. Los indicadores característicos de esta etapa son los indicadores Frascatti que son indicadores de output para evaluar la eficacia del proceso de producción científico-tecnológica, medida a través de: el número de artículos publicados y citas (*science index citation*) para la ciencia y el número de patentes para el proceso de producción tecnológica. Se rompe en cierto modo el idea de una ciencia autorregulada ya que por más input ya no se considera que haya necesariamente mas output de producción y hay que controlar el proceso y maximizar su eficiencia, pero se mantiene el modelo lineal que ahora se trata de optimizar y asegurar.

Habrá que esperar hasta finales de los 60 y principios de los 70 para empezar a ver una preocupación (y los consiguientes esfuerzos institucionales) por regular los productos tecnocientíficos. Fue a raíz de las protestas estudiantiles del 68, del movimiento antinuclear y movimientos ecologistas (incluyendo los preocupados por la salud pública), que empezó a generarse una consciencia pública sobre los riesgos inherentes a una creciente transformación del mundo por intervenciones y productos tecnocientíficos. Surgen así la EPA (Environmental Protection Agency), la OTA (Office of Technology Assessment) y otras instituciones gubernamentales encaminadas a evaluar y regular los efectos y riesgos derivados de la producción tecnocientífica. Al mismo tiempo empieza a caer la concepción heredada de la ciencia y comienza a tomar forma una visión de la ciencia (abanderada por la perspectiva khuniana de "La estructura de la revoluciones científicas") en la que se muestran las discontinuidades del progreso científico y sus dependencias de los contextos sociales e históricos. Se establecen mecanismos de evaluación y regulación encaminados a reducir los efectos negativos, optimizar los efectos positivos y contribuir a la aceptación pública de tecnologías dadas. Se identifican los tipos de impacto de los productos tecnocientíficos (ambientales, psicológicos, institucionales, sociales, legales, económicos, etc.), se analizan (su probabilidad, grupos afectados, respuesta de estos, etc.), se valoran (riesgos asumibles, etc.) y se busca asesoramiento para la toma de decisiones sobre política tecnocientífica. También se empiezan a establecer evaluaciones a más largo plazo que introducen efectos secundarios. Pero esto sigue siendo una especie de "dejad que la tecnología siga desarrollándose y vayamos corrigiendo los impactos colaterales adversos que pueda tener". Es un tipo de evaluación cientifista (en la que participan casi exclusivamente científicos y técnicos), reactiva (centrada solo en la evaluación de los productos que están a punto de salir al mercado) y de orientación casi exclusivamente económica y probabilística (con indicadores de tipo coste/beneficio).

En una etapa final de esta historia generalista de la evolución de la política pública en ciencia y tecnología, empieza a predominar el concepto de innovación. En base a las dos dimensiones del concepto de innovación, que son la novedad tecnocientífica y el beneficio derivado de su introducción en el mercado, se trata ahora de intervenir en el proceso tecnocientífico para maximizar su rendimiento económico. Se busca optimizar el ajuste entre ciencia, tecnología, empresa y mercado. La inversión pública empieza a dirigirse hacia la creación de centros de transferencia tecnocientífica de universidades a empresas, oficinas de gestión de recursos, etc. para maximizar el proceso de innovación. Preocupa especialmente la ausencia de la sociedad como entorno de ajuste y se produce la paradójica situación de que los primeros esfuerzos de regulación tecnocientífica logrados por movimientos sociales

y encaminados a paliar sus efectos medioambientales, de salud y sociales se reconducen ahora hacia la maximización de su rendimiento económico. En palabras de Dickson (1988): "Where new technological projects previously has to be studied for their environmental impact, the regulations subsequently introduced to mitigate this impact now, in reverse, have to be assesed for *their* economic impact."[2] (p.311). Los indicadores de innovación característicos de esta etapa aparecen en los años 80 y se afianzan en los 90 como conjunto consensuado de indicadores de innovación (en el manual de Oslo). Estos indicadores son principalmente encuestas a empresarios para medir el nivel de aprovechamiento en el mercado de los descubrimientos científicos. Esto supone un cambio sustancial porque se pide una repercusión de mejora en el mercado derivada de la política científica. Se ha pasado del science-push (en el modelo Bush en el que se introducen recursos en ciencia y se esperan y "autoregulan" los procesos científicos) al market-pull (en el que el mercado marca las líneas de investigación e innovación). A la medida de número de patentes y artículos científicos publicados para dar el visto bueno a proyectos de investigación se le añaden ahora asesorías a empresas y DCRs (documentos de circulación restringida, estudios de uso restringido orientados a empresas tecnológicas y de innovación).

3.1.1. Organización tecnocientífica

Recapitulando sobre lo que venimos diciendo encontramos una organización de los procesos tecnocientíficos:

- **articulada** bajo cuatro tipos fundamentales de trabajo tecnocientífico:
  - *Ciencia básica:* es la investigación, en principio no sujeta a intereses prácticos y que busca ampliar los límites del conocimiento científico (física, química, biología, etc.).
  - *Ciencia aplicada:* investigación guiada por el interés en resolver problemas técnicos en ámbito de la ciencia y la tecnología.
  - *Tecnología:* encaminada a la producción de artefactos y mecanismos en base al conocimiento científico asentado.
  - *Ciencia postnormal:* prácticas científicas realizadas bajo un alto grado de incertidumbre y gran potencial de impacto.
  - Finalmente pueden recogerse las interacciones mútuas y recurrentes entre ellas bajo el concepto de **tecnociencia**.
- **orientada** fundamentalmente hacia:

[2] Donde antes los nuevos proyectos tecnológicos debían de ser analizados por su impacto ambiental, las regulaciones progresivamente introducidas para mitigar este impacto, ahora, contrariamente, deben de evaluarse por *su* impacto económico.

- La investigación militar (a la que se dedica en los EEUU alrededor de un 54 % de la inversión pública en ciencia y tecnología)
- La investigación en programas de la vanguardia científica internacional, generalmente marcada por los grupos de poder y las tradiciones científicas occidentales
- El mercado: biotecnología, farmacéutica, investigación en nuevos materiales, etc.

- **evaluada, regulada y financiada** en base a:
  - su rendimiento en el mercado y en los procesos de innovación
  - su posible impacto en la salud pública y el medio ambiente
  - su producción medida en base a los estándares internos (como el número de artículos publicados y adecuación a líneas de investigación) de los grupos de poder científico que han crecido alrededor de las tradiciones de investigación.

3.2. Mitos: ideología en la tecnociencia

En "Frontiers of illusion. Science, Technology and the Politics of Progress" Daniel Sarewitz desmonta la mitología[3] social y políticamente construida que sustenta el modelo lineal de Bush, la autonomía ética y política de la práctica científica, el supuesto del beneficio necesario de la investigación y desarrollo tecnocientífico y la esperanza puesta en la ciencia como autoridad para la resolución de problemas políticos. De acuerdo a este autor a lo largo de las últimas décadas se ha ido construyendo una narrativa social de determinismo tecnocientífico impulsada por: a) los grupos de poder de las instituciones científicas y académicas (para justificar y aumentar la inversión pública en sus tradiciones de investigación), b) las corporaciones y el

[3]Los cinco mitos que Sarewitz desgrana en su obra son:

1. El mito del beneficio infinito: que más ciencia y más tecnología dará lugar a más beneficio público. Este es el mito sobre el que se asienta el modelo lineal de Bush.
2. El mito de la investigación igualmente beneficiosa: que cualquier línea de investigación científicamente razonable sobre procesos naturales es tan capaz de generar beneficio social como cualquier otra.
3. El mito de la responsabilidad: que el "peer review", la reproductivilidad de los resultados y el control de la calidad de la investigación científica recogen las principales responsabilidades políticas del sistema de investigación.
4. El mito de la autoridad científica: que la información científica provee una base objetiva para la resolución de problemas políticos.
5. El mito de la frontera sin fin: que el conocimiento generado en las fronteras de la ciencia es independiente de sus consecuencias morales y prácticas en la sociedad.

Traducido de (Sarewitz, 1996, pp.10–11)

mercado basado en la innovación (para permitir que sigan beneficiándose y apropiándose de la inversión pública y la producción cognitiva colectiva) y c) finalmente por los políticos mismos que sucumben a la tentación de sustituir el compromiso político institucional por la racionalidad tecnocientífica.

Mientras se mantenga esta narrativa estamos condenados a un proceso tecnocientífico que se aleja progresivamente del beneficio social que pudiera producir (y que paradójicamente pretende legitimar la política pública en ciencia y tecnología). Un alejamiento acentuado por dos tendencias:

1. **Situar la tecnociencia en un contexto de ajuste de mercado** (como sugieren y potencian las recientes políticas públicas en I+D e innovación) con dos consecuencias fundamentales:
   - se favorece la tendencia a que la sociedad asimile productos tecnocientíficos a través del mercado independiente del bienestar social que puedan producir (incluso a veces en contra del bienestar social)
   - se favorece la tendencia a que la producción tecnocientífica acabe preferentemente orientada hacia las clases con mayor poder adquisitivo, que son, en definitiva, quienes mayor potencial de consumo tienen y paradójicamente quienes menores problemas sociales presentan. La agenda política de I+D se aleja, así, progresivamente de los problemas sociales más urgentes.

   De este modo y en palabras de Sarewitz "La ciencia y la tecnología se enfrentan a una tarea económica que resulta inherentemente sisífea: aumentar la necesidad humana de consumir." (Sarewitz, 1996, p.128).

   Más aún, los mitos sobre los que se asienta la política científica sobrepasan su función de discurso legitimador de la práctica tecnocientífica actual, sustentan la confianza *misma* en la economía de mercado basada en la innovación; i.e. alimentan la confianza necesaria para el despliegue del capitalismo en las sociedades del conocimiento.

2. **Sustituir la política social por la política tecnocientífica**. En un capítulo entero dedicado al tema Sarewitz muestra cómo se tiende progresivamente a sustituir intervenciones institucionales y decisiones políticas encaminadas al cambio social por políticas públicas de apoyo a la producción tecnocientífica: así las subvenciones a empresas farmacéuticas para solucionar los problemas de salud física y mental, a las biotecnológicas para solucionar los problemas de hambre, y un largo etc. Como añadido, la creencia de que más investigación solucionará ciertos problemas sociales es sometida a un debate infinitamente menor que otro tipo de presupuestos de carácter político.

En cuanto al discurso que considera a la ciencia como factor de desarrollo de los países del tercer mundo la paradoja se muestra en que el interés de la ciencia académica (a la que han de adherirse los científicos del tercer mundo) está marcada por grandes editoriales científicas cuyos intereses responden a los programas de investigación de los paises del norte. Así los científicos de países en vías de desarrollo trabajan para el primer mundo que es el que marca las directivas científicas, que a su vez están reguladas por organismos que buscan maximizar la innovación del propio país. De esta manera los países desarrollados se apropian de los procesos científicos de los países en vías de desarrollo para maximizar su innovación.

3.3. Alternativas: evaluación constructiva y participación pública

Frente a las dificultades y tendencias mencionadas se han ido desarrollando voces críticas y propuestas participativas. Entre ellas destaca el modelo de evaluación constructiva de las tecnologías desarrollado por Rip y colaboradores (1995) cuyas hipótesis principales (orientadas a superar el modelo determinista tecnocientífico) son que:

1. El desarrollo tecnológico resulta de un gran número de decisiones realizadas por diversos actores heterogéneos. En la negociación de las opciones técnicas, la diversidad de centros y criterios de decisión implica un cierto grado de plasticidad técnica. Los diversos agentes implicados moldean el desarrollo tecnocientífico con lo que se rompe el modelo lineal y el determinismo tecnocientífico asociado.

2. Las opciones tecnológicas no pueden ser reducidas a su dimensión estrictamente técnica. De aquí que la valoración de las opciones tecnológicas sea un tema de debate político.

3. Las decisiones tecnológicas producen situaciones irreversibles, que resultan de la gradual desaparición de los margenes de elección disponibles.

El horizonte práctico es reconducir los procesos de innovación y desarrollo hacia procesos socialmente transparentes:

- donde una multiplicidad de actores pueden tener presencia,
- donde se haga uso de una diversidad de herramientas de análisis y de valores, y
- donde pueda tener lugar el aprendizaje social.

El foco de regulación son las tecnologías emergentes (frente a los productos terminados), la función es la de una alerta temprana (en lugar de

una contención del producto) y la base de la regulación es el conocimiento de la dinámica de la tecnología y del papel de los agentes sociales en la modulación de la innovación.

Este enfoque considera que a través de la coevolución de la tecnología y la sociedad se pueden resolverse los problemas de anticipación de los efectos tecnocientíficos sobre la sociedad y el medio ambiente y romper el modelo determinista tecnocientífico. En la medida en que podamos intervenir en los agentes de selección ya no hay un problema de anticipación porque no hay nada que anticipar sino algo que construir, se trata de abrir la participación a los procesos de selección de las tecnologías.

Paralelamente se están desarrollando modelos de participación pública en un intento de democratizar la construcción tecnocientífica:

- buscando abrir la toma de decisiones en políticas de ciencia y tecnología con diversos modelos como paneles ciudadan*s, referéndums, congresos participativos orientados al consenso, comités de asesoramiento de ciudadan*s, grupos de trabajo, etc.
- promoviendo el impulso de políticas de educación en cultura científica que incluyen la toma de conciencia de la carga valorativa, ética y política de la práctica tecnocientífica
- buscando reorientar las políticas públicas de ciencia y tecnología hacia las problemáticas sociales más urgentes, locales en los espacios más desatendidos.

Prueba de este tipo de iniciativas ya en curso son las llamadas *Science Shop* que, a pesar de su nombre, condensan algunos de las propuestas más importantes de la participación pública. La idea es la de crear ventanas hacia la sociedad que permitan ofertar los conocimientos generados en la universidad a colectivos sin recursos para que puedan aprovecharse de ellos. Se busca también que la universidad (a través de las *science shop*) sea mediadora en conflictos tecnocientíficos, así como dejar pasar información de la sociedad a la universidad, haciendo que la propia universidad pueda satisfacer necesidades de la sociedad.

Sin quitarle la relevancia, la urgencia y la prioridad que merecen este tipo de iniciativas cabe cuestionar el modelo actual más lejos y dibujar perspectivas de transformación más radicales (al menos en algunos aspectos específicos del desarrollo tecnocientífico); pero antes conviene dedicar cierta atención al proceso de mercantilización que está sufriendo la tecnociencia y las fuerzas restrictivas (en cuanto a la difusión y transformación del conocimiento) que este proceso genera.

3.4. "Propiedad intelectual" y mercantilización de los saberes y las técnicas

> "La pasión súbita y desenfrenada por la propiedad privada en el campo de los conocimientos ha creado una situación paradójica. Mientras que se dan las condiciones tecnológicas (codificación y transmisión a un costo reducido) para que cada uno pueda beneficiarse de un acceso inmediato y perfecto a los nuevos conocimientos, el número cada vez mayor de derechos de propiedad intelectual prohibe el acceso a esos conocimientos en esferas que hasta ese momento se habían preservado (la investigación fundamental en general, la ciencia biológica, los programas de informática). Se procura crear una rareza artificial en una esfera en la que la abundancia es la regla natural. Esto provoca enormes desperdicios."
>
> (David and Foray, 2001, p.15)

En efecto nos enfrentamos a una mercantilización creciente de los productos cognitivos que resulta especialmente agravante en el contexto de la investigación públicamente subvencionada, en la que se exigen, cada vez más en las nuevas políticas públicas orientadas a la innovación, resultados patentables y/o sujetos a copyright. Una dinámica en la que "el mundo universitario no es una excepción, sino un abanderado en esta tendencia." (González-Barahona, 2003).

Si la tendencia tradicional en ciencia era la de adquirir reconocimiento en la comunidad científica por la calidad de la investigación, Etzkowitz and Webster (1995) muestran que la credibilidad en la ciencia está hoy progresivamente unida a la habilidad de generar conocimiento económicamente explotable.

Como bien señalan estos autores lo importante, en el proceso de capitalización de la ciencia que vivimos, no es ya la autoría de una investigación relevante, sino asegurar la propiedad intelectual, su explotación en el mercado y la capacidad de adquirir valor añadido. Para asegurar la viabilidad de este proceso es fundamental restringir la libre difusión, copia y transformación de saberes y técnicas a través de la fuerza de la ley encarnada en la legislación de patentes y copyright. Es decir, en la economía tecnocientífica, la autoría intelectual deviene derecho de explotación de un saber o una técnica a través de la restricción de difusión, uso y transformación del producto, aún cuando el proceso de producción esté financiado por la inversión pública y movilice infinidad de recursos cognitivos colectivos (universidades, saberes heredados, proyectos de investigación colectivos e instrumentos y técnicas que pertenecen al dominio público). Algo que ya adelantó Lyotard (1979) apropósito de la exteriorización digitalizada del conocimiento:

> The relationships of the suppliers and users of knowledge to the knowledge they supply and use is now tending, and will increasingly tend, to assume the form already taken by the relationship of commodity producers and consumers to the commodities they produce and consume — that is, the form of value. Knowledge is and will be produced in order to be sold, it is and will be consumed in order to be valorised in a new production: in both cases, the goal is exchange.[4]
>
> (Lyotard, 1979, §1)

En este contexto la reapropiación social de la producción tecnocientífica pasa por exigir políticas de liberación del conocimiento, de su libre acceso, uso, difusión y modificación. Esta exigencia y práctica está siendo articulada por la comunidad copyleft en los ámbitos del arte, la ciencia, la tecnología, y la literatura. Esta comunidad heterogénea de actores, productores, consumidores y difusores de conocimiento se vale de las diversas licencias copyleft (construidas sobre la legislación en materia de copyright[5]) minuciosamente diseñadas para construir y defender un territorio jurídico sobre el que construir comunidades cognitivas de libre distribución, transformación y apropiación del trabajo cognitivo y técnico.

Las ventajas de una liberación de la producción cognitiva a través de licencias copyleft han sido subrayadas una y otra vez, conviene, sin embargo, recopilar brevemente algunos de los argumentos más importantes a este respecto:

1. Libertad de acceso, difusión y transformación.
2. Mejora gradual del material gracias al derecho (recursivo) de manipulación del producto.
3. Diversidad tecnocognitiva gracias a las múltiples elaboraciones del mismo producto.

[4] "La relación de los proveedores y usuarios del conocimiento con el conocimiento que proveen y usan está tendiendo, y tenderá progresivamente, a adquirir la forma que ya ha tomado la relación entre productores y consumidores de bienes con los bienes que producen y consumen — esto es, la forma del valor. El conocimiento se produce y se producirá con el objeto de ser vendido, se consume y se consumirá con el objeto de adquirir valor en una nueva producción: en ámbos casos el objetivo es el intercambio."

[5] Podemos aquí citar tres de los referentes más importantes de la comunidad copyleft que han desarrollado licencias específicas:

- El proyecto GNU y la Free Software Foundation: `http://www.gnu.org`
- Creative Commons: `http://www.creativecommons.org`
- Art Libre – Copyleft Attitude: `http://www.artlibre.org`

4. Desaparición de intermediarios en la difusión guiados por el beneficio directo extraido del producto y no por la calidad del mismo.

5. Supervivencia en el ecosistema de la atención en el que el copyright como restricción de copia supone un suicidio memético. (Cervera, 2003).

6. Revalorización del producto cognitivo: las ideas valen más cuanto más difundidas.

7. Aprovechamiento (no desperdicio) de la fuerza de trabajo cognitiva (David and Foray, 2001), gracias a la posibilidad de reutilización del código y el texto ya existente (ya sea este musical, informático, científico, didáctivo o de cualquier otro tipo).

3.5. La tecnociencia como política

Después de poner de manifiesto la sociedad del conocimiento como sociedad del riesgo, la naturaleza cargada de valores de las prácticas en ciencia postnormal, la inserción de los intereses de la economía de mercado en el proceso de producción tecnocientífica y de señalar las fuerzas de poder dominantes en las tradiciones de investigación, hemos abandonado la crítica de la producción tecnocientífica en la denuncia de la tendencia de la política institucional a sustituir las incómodas políticas sociales en favor de las políticas de I+D y en la denuncia de un proceso de mercantelización progresiva del saber. En efecto hasta este punto la solución parece pasar por abandonar el modelo lineal, integrar a los diversos agentes sociales en un proceso constructivo y no determinista del desarrollo tecnocientífico, por abrir espacios de participación en la regulación de la tecnociencia y en hacer más permeables las membranas del sistema académico.

La organización, financiación y justificación de los productos y practicas tecnocientíficas, así como del modelo económico basado en la innovación, se encuentran efectivamente reforzadas por el complejo de mitos que hemos delatado junto a Sarewitz, a saber, el mito de una racionalización tecnocientífica determinista, autónoma, y necesariamente benefactora.

Pero cabe interpretar el proceso de racionalización tecnocientífica como algo más que un mito o una ideología impuesta sobre la sociedad como discurso que justifica de arriba a abajo el estado actual de organización tecnocientífica. Esa tarea crítica la acometieron Marcuse y después Habermas hace ya más de 30 años y junto con ello se abren nuevos espacios de acción política tecnocientífica.

3.5.1. La tecnociencia como ideología

Como bien delataron ya Marcuse y Habermas (1968) la tendencia de racionalización tecnocientífica de la esfera política sustituye gradualmente

los espacios de racionalidad comunicativa haciendo que la tecnociencia se descubra como (meta)ideología que pretende sustituir lo insustituible: los procesos de construcción social encaminados a definir los intereses de la sociedad misma, una sociedad que va perdiendo progresivamente la capacidad de lograr procesos comunicativos socialmente vinculantes y se ve reducida a construir su identidad a través de los productos de consumo del mercado en el tiempo de ocio y de una acción racional fines-medios tecnocientíficamente articulada en el trabajo.

> El rendimiento peculiar de esta ideología consiste en que disocia la autocompresión de la sociedad del sistema de referencia de la acción comunicativa y de los conceptos de la interacción simbólicamente mediada y los sustituye por un modelo científico. En la misma medida, la autocompresión culturalmente determinada de un mundo social de la vida queda sustituida por la autocosificación de los hombres bajo las categorías de la acción racional con respecto a fines y del comportamiento adaptativo.
>
> (Habermas, 1968, p.89)

Pero la ideología a la que se refiere Habermas aquí no es una ideología en el sentido de un relato, narrativa o discurso que legitima en cuanto tal un modo de dominación, de arriba a abajo. Se trata más bien de un proceso de racionalización tecnocientífica que como proceso *constitutivo* de las fuerzas de producción y organización social se desvela como legitimación de abajo a arriba.

La paradoja de una posible regulación o control de la tecnociencia por parte de la sociedad se muestra en que la forma actual de la economía y racionalidad tecnocientífica se ha implantado en los procesos constitutivos de la sociedad misma. La mayor dificultad de los modelos de regulación participativa y constructiva reside en la asimetría que existe entre el grado de autonomía de la economía tecnocientífica y el de la sociedad. Una asimetría marcada por el grado de control que la economía tecnocientífica ejerce sobre la sociedad: a) modificando el contexto de selección de sus productos de innovación (a través de la publicidad), b) a través de la explotación cognitiva laboral, c) dominando la regulación de la inversión pública en ciencia y tecnología y d) mercantilizando los productos culturales y el patrimonio cognitivo colectivo (al tiempo que impone medidas de control y restricción sobre la libre circulación de saberes y técnicas –copyright, patentes y tecnologías de copia restringida). Esta dominación se acentúa cuando los indicadores con los que se evalúa la financiación pública de la tecnociencia se reducen a la producción de patentes y artículos publicados (generalmente bajo copyright), y, últimamente, se exigen asesorías a empresas y DCRs (documentos de circulación restringida, estudios de uso restringido a empresas) para obtener financiación pública para proyectos de investigación.

3.5.2. Reducción de complejidad: los núcleos del poder en las redes tecnocientíficas

La teoría de la red de actores (Latour, 1999; Latour and Woolgar, 1986) muestra como la producción tecnocientífica esconde procesos de reducción de complejidad y de relaciones de poder que dificultan una reapropiación abierta de los productos tecnocientíficos por parte de la sociedad. De acuerdo a esta teoría las comunidades tecnocognitivas están compuestas por seres humanos, aparatos, instituciones, redes electrónicas, publicaciones y un largo etcétera de mecanismos y agentes de tal modo que los seres humanos no pueden entenderse aisladamente como productores de conocimiento sino sólo insertos en una compleja red de referencias, artefactos e instituciones. Incluso el producto tecnocientífico de estas redes se reintroduce en la propia red convirtiéndose en un actor más. Sin embargo para que la red sea productiva se requiere una reducción de la complejidad. En un proceso (que los autores denomininan de *translación*) sub-redes del proceso son representadas por *actantes* que se convierten en cajas negras (*black-box*) para los otros componentes de la red. Estos actantes comprimen la complejidad de los procesos de la subred que los genera para poder ser re-introducidos con efectividad en los procesos de una red más amplia. De esta manera los black-box o actantes se convierten en entidades unificadas que son utilizadas por otros actores de la red o se convierten ellos mismos en actores. El punto de translación se convierte así en espacio de poder y control, de tal manera que los procesos de translación se convierten en fuente de orden social dentro de la propia red, ya que determinan los ensamblajes de (re)organización de las interacciones dentro de ella. Estas cajas negras no sólo esconden la complejidad producida sino el entramado de relaciones de poder y los discursos de la subred productora. Las cajas negras pueden tener la forma de herramientas (artefactos materiales), organizaciones (cuando está representadas por un ser humano) o conceptos clave (cuando son el resultado de un proceso cognitivo).

Desde este enfoque se comprende que la participación social en el proceso de producción tecnocientífica no puede reducirse a una regulación desde fuera sino que debe introducirse en los procesos mismos de producción de las cajas negras; que la polarización entre laboratorio y sociedad (con el agravante de la mediación por parte de la economía de mercado) es la mayor dificultad de construir tecnociencia socialmente liberadora. Dos factores dificultan la apertura de esa reducción de complejidad que esconden el entramado de relaciones de poder de las subredes productoras:

1. La complejidad creciente de la producción tecnocientífica junto a la hiperespecialización que se va dando en el proceso. Algo que debe ser compensado por procesos transdisciplinares de comunicación y (re)elaboración de productos tecnocientíficos.

2. La necesidad de la tecnoeconomía capitalista de cerrar las cajas negras y dificultar el acceso a los procesos que encierran para aumentar así la competitividad en los procesos de innovación. Una necesidad que se satisface a través de patentes, secretos de empresa, del código cerrado en el desarrollo de software, tecnologías opacas, etc. Toda una serie de mecanismos jurídicos y tecnológicos cuya neutralización pasa, una vez más, por exigir y difundir licencias copyleft y tecnologías transparentes y abiertamente modificables.

3.6. Recapitulación y conclusiones

Recapitulación

La forma en que los diversos niveles de producción tecnocientífica están sujetos a:

- presiones selectivas,
- filtros y restricciones de transmisión (copyright, patentes, tecnologías restrictivas y opacas, etc.),
- constricciones de variabilidad (restricción de las posible variaciones teóricas y experimentales) y
- la reducción de complejidad en la producción de cajas-negras que condensan las relaciones de poder de subredes productoras

determinados por:

- la alta competitividad y globalización de la economía capitalista que fuerza a una carrera permanente por la innovación, haciendo que la organización de los procesos productivos tecnocientíficos no responda ya a una supuesta satisfacción de las necesidades sociales sino a la supervivencia en un entorno competitivo global de mercado,
- la industria militar, y
- los intereses de poder de diversas tradiciones de investigación,

descubren la *naturaleza política de los procesos tecnocientíficos* que se encuentran situados a la raíz de:

- el aumento de las fuerzas de producción,
- la organización de la sociedad misma y
- la legitimación del dominio político (divorciado de los procesos comunicativos socialmente vinculantes)

en las sociedades del conocimiento.

Conclusiones

1. La objetividad de la ciencia (como racionalidad intersubjetivamente contrastable) no debe confundirse con una imagen absoluta de la realidad, se trata más bien de un proceso de producción de concepciones del mundo que se recorta sobre un abaníco de lo posible y que aplicado recursivamente sobre la realidad (a través de la práctica tecnológica) acaba también configurando nuestro mundo social, nuestro imaginario, nuestra identidad; un proceso cuyas consecuencias tienen un marcado carácter político.
2. La solución no pasa por liberar a la tecnociencia de los intereses militares y de mercado para "restaurar" algo así como un momento originario y puro de la ciencia (algo por otro lado imposible y que no garantizaría la reapropiación social de la producción tecnocientífica), sino por insertarla en los procesos socialmente constitutivos de una forma consciente, por asumir la carga política de todo proceso tecnocientífico y construir desde él.

4. **Autonomía Situada:** hacia nuevas formas de organización del poder social tecnocognitivo

Creemos que parte de la solución de los problemas planteados en la sociedad del conocimiento vienen de la mano de la creación de redes de investigación autónomas y situadas en los contextos de autoorganización social, tanto de movimientos sociales como de iniciativas paralelas de construcción tecnocientífica abierta y colectiva (como pueden serlo el movimiento de software libre[6], iniciativas de telemática antagonista[7], hacklabs[8], hacktivismo táctico[9], etc.).

Las dificultades estructurales de una regulación desde fuera de la producción tecnocientífica, manteniendo la polaridad (mediada por el mercado) entre laboratorio y sociedad, siempre sujeta a intereses y a la restricción de la difusión de los saberes y las técnicas, exigen, en la medida de lo posible, el compromiso colectivo de apropiarse de los procesos tecnocientíficos como espacio político fundamental en nuestras sociedades.

No se trata tanto de regular o de participar de una forma más o menos constreñida en los procesos de producción tecnocientífica, sino de ser parte constitutiva del proceso, de *ser sujetos* de *una* tecnociencia socialmente situada, y no *estar sujetos a* una economía tecnocientífica que se independiza progresivamente de los intereses sociales.

Se trata en definitiva de:

- cortocircuitar esa linealidad que ha marcado la legitimación y la organización de los procesos tecnocientíficos
- abrir los canales de difusión y transmisión
- hacer transparentes las cajas negras de la producción tecnocientífica,
- situarnos en los interfaces de digitalización que determinan las formas de codificación de la información en los universos digitales
- fortalecer dinámicas de creación colectiva
- construir espacios de transdisciplinaridad en los que construir discursos críticos y productivos que rompan con las barreras impuestas por la superespecialización científico-técnica
- construir laboratorios tecnocientíficos *en* los procesos de autoorganización social

[6] `http://gnu.org` o `http://debian.org`
[7] `http://indymedia.org`
[8] `http://www.hacklabs.org`
[9] `http://www.hactivist.com`

- y hacer de esos laboratorios objetos de experimentación en inteligencia colectiva, en nuevas formas de organización de la producción y difusión tecnocientífica.

Se trata, así, de reapropiarse crítica y colectivamente de los procesos tecnocientíficos, como procesos constitutivos y por tanto políticos de la sociedad del conocimiento; de fusionar los espacios comunicativamente vinculantes con los de producción tecnocientífica en proyectos colectivos autónomos y socialmente situados de investigación, aprendizaje y difusión tecnocientífica. Y es, respondiendo a esta necesidad que hemos puesto en marcha el proyecto Autonomía Situada.

4.1. **'Autonomía Situada'**

Hemos escogido el nombre de Autonomía Situada porque engloba los dos conceptos sobre los que creemos que debe enraizarse el conocimiento y la tecnología que construimos. Autónomo haciendo referencia a procesos autoorganizados que definen su propia legalidad (*nomos* significa ley en griego). Los sistemas autónomos son la base de la cognición y la inteligencia, la característica definitoria de lo vivo (Varela, 1992; Maturana and Varela, 1980; Varela et al., 1991). Buscamos, por tanto, constituirnos como grupo autoorganizado, distribuido y horizontal, capaz de generar sus propias normas y objetivos y de interactuar con su entorno para mantener y generar su identidad. Y situada porque, al igual que los seres vivos están dinámicamente situados en un entorno con el que interactúan y que redefinen constantemente, creemos que el conocimiento y la técnica deben también situarse en los contextos sociales que determinan nuestras vidas. Las ciencias cognitivas situadas han puesto de manifiesto que la cognición y la inteligencia son sobre todo procesos que emergen del estar situado en un mundo (Clark, 1997; Brooks, 1991; Beer, 1997) y no de procesos abstractos deslocalizados y descontextualizados. Por eso buscamos también resituar los procesos de producción y difusión de conocimiento científico en nuestros contextos sociales y existenciales fuera de los espacios académicamente dominantes y la investigación orientada al mercado y a la guerra.[10]

4.2. Contenido

4.2.1. Cibernética

Tomamos inspiración de la Cibernética, un movimiento de los años 40 que agrupaba a físicos, matemáticos, filósofos, médicos, biólogos, y científicos de múltiples disciplinas para romper las barreras de sus respectivas especialidades y adentrarse en nuevos espacios de conocimiento. A este grupo pertenecieron personajes de la talla de Alan Turing, John von Neumann, Gordon

[10] Esta sección ha sido copiada de `http://sindominio.net/autonomiasituada/faq.html`

Pask, W. Ross Ashby, Norbert Wiener, Clauss Shannon, Grey Walter, McCulloch, Pitts y muchos otros cuyas aportaciones a la ciencia y la tecnología han hecho posible la sociedad del conocimiento que hoy habitamos. Cenas informales de grupos interdisciplinares de colegas daban rienda suelta a la discusión y al desarrollo de las ideas que apenas tenían lugar en los espacios académicos de la época, transgrediendo los límites de lo concebible, inaugurando nuevos espacios tecnocientíficos y definiendo las herramientas que hoy configuran nuestra realidad tecnocientífica. A ellos debemos la teoría de la información, la teoría de la computación, la arquitectura de los ordenadores, el primer autómata autorreproductor, los primeros robots de inspiración biológica, la primera oreja artificial, la teoría de la conversación, los primeros modelos del cerebro como circuitos lógicos, la teoría de los sistemas adaptativos, y un largo etcétera de contribuciones originales y revolucionarias. El libro de Wiener (1948) "Cybernetics" dio nombre a esta disciplina que definió como "The science of control and communication in the animal and the machine"[11]. Si bien la cibernética se ha dividido, integrado y dispersado en otras disciplinas (entre ellas las ciencias cognitivas y la vida artificial) recuperar el origen de las formas de pensamiento y las técnicas que ellos inventaron es una fuente inagotable de inspiración tecnocientífica. En esos escritos y experimentos pioneros encontramos también las posibilidades olvidadas que escondían, infinidad de trayectorias aún inexploradas de cómo pensar al ser humano y a la máquina, la comunicación y el cerebro, la computación y la vida; así como los límites, contradicciones y cuestiones últimas de muchas de las tecnologías y herramientas conceptuales que utilizamos hoy cotidianamente.

El término *cybernetics* viene del griego y hace referencia al timonel de los barcos de la época. La cibernética se descubre así como un práctica tecnocientífica orientada a descubrir la naturaleza de la agencialidad, de la autonomía y de la subjetividad, del complejo entramado de relaciones sistémicas que definen la adaptación, el control, la comunicación y la inteligencia; tanto para el control como para su opuesto: la libertad (ámbos estructurados por procesos de comunicación).

El proyecto *Principia Cybernetica*[12] recoge hoy un archivo inagotable y participativo de la cibernética clásica y algunos de sus desarrollos posteriores.

4.2.2. Vida artificial y biología

> "These are the sciences made possible by technology, the technologies made possible by science. The world view we create is derived from the intimate interaction of technology and science

[11] La ciencia del control y la comunicación en el animal y la máquina

[12] `http://pespmc1.vub.ac.be`

> with the eye of craft experience, shaped by the theoretical expectations within which we as biological researchers must live. (...) Wresting reliable knowledge from the world we biologist study is, as Koestler described it, an Act of Creation"[13]
>
> (Rose, 1999, p.873)

Quizás una de las disciplinas herederas de la cibernética (no sólo en su contenido sino también en su carácter transdisciplinar, experimental y abierto a la transgresión de fronteras académicas y técnicas) sea la Vida Artificial (VA). Bautizada por Christopher Langton (1996) como "the study of life-as-it-could-be rather than life-as-we-know-it"[14], la VA se convierte en una ciencia de lo posible, un estudio sintético (constructivo) de abajo-arriba de los procesos de autoorganización, de la evolución biológica y cultural, del origen de la vida, la inteligencia y la comunicación en los universos naturales y artificiales. A través de la simulación artificial (computacional, química, electrónica, robótica...), la VA descubre las condiciones de posibilidad, las constricciones posibilitantes de la organización de sistemas, superando el estudio estadístico experimental clásico al abrir la posibilidad de (re)crear universos artificiales en los que experimentar con nuevas formas de interacción, redes de comunicación, formas de inteligencia y de autonomía, espacios en los que (re)definir permanentemente el sustrato biológico, neurológico y social que nos constituye.

Pero más que como una disciplina algunos practicantes (Wheeler et al., 2002) consideran (en un intento de huir de la institucionalización académica) la VA como una etiqueta bajo la cual producir una serie de herramientas tecnocientíficas aplicables a ámbitos tan diversos como el arte, la biología, la filosofía, la psicología, la lingüística y la robótica. Y es en esta vocación de producción de herramientas en la que encontramos en la VA un espacio tecnocognitivo en el que la naturaleza no se doblega a mero espacio de dominio operacional sino que se convierte en compañera a la que interrogar sobre las formas evolutivas y autónomas de la simbiosis, la inteligencia colectiva, redes bacterianas (Blissett, 2002), la multicelularidad o la autopoiesis. La naturaleza deviene co-investigadora de los diversos modos de organización de nuestra propia identidad, individual, colectiva, múltiple.

[13] "Estas son las ciencias hechas posibles por la tecnología, las tecnologías hechas posibles por la ciencia. La visión el mundo que creamos se deriva de la íntima interacción que se establece entre ciencia y tecnología y la experiencia artesanal, modelada por las espectativas teóricas en las que vivimos como teóricos de la biología. (...) Extraer conocimiento fiable del mundo que nosotros los biólogos estudiamos es, como Koestler lo describió, un Acto de Creación."

[14] El estudio de la vida-tal-como-puede-ser en lugar de la vida-tal-como-la-conocemos.

4.2.3. Ciencias Cognitivas e Inteligencia Artificial

> "Si se consigue simular a nivel de los sistemas sociales a la estructura de la acción racional con respecto a fines, el hombre no sólo podría ya, en tanto que *homo faber*, objetivarse íntegramente a sí mismo por primera vez y enfrentarse a sus propios productos automatizados, sino que también podría quedar integrado a su propio aparato técnico como *homo fabricus*."
>
> (Habermas, 1968, p.90)

Quizás uno de los espacios tecnocientíficos más relevantes en el contexto de las sociedades del conocimiento sea el de las ciencias cognitivas. Si dejamos que la investigación en ciencias cognitivas se autonomice en la esfera de los procesos de innovación de mercado, nos estamos jugando nuestra propia creación. En tanto que las ciencias cognitivas objetivan al ser humano como objeto de estudio y lo insertan en los procesos de producción tecnocientífica, las ciencias cognitivas se convierten en productoras de modelos científicos del ser humano (desde los test de inteligencia hasta las terapias cognitivas) con el consiguiente potencial de transformación de la comprensión y estructuración de nosotr*s mism*s y nuestras formas de relación e interacción en las sociedades del conocimiento. Desde la robótica autónoma al funcionalismo computacionalista clásico, pasando por la psicología evolutiva o el conexionismo, las ciencias cognitivas, lejos de dibujar una imagen cerrada del ser humano, se encuentran en constante revolución y conflicto teórico. Se descubren así un conjunto de mitos y creencias que han encadenado al ser humano a ciertas formas de interacción (cognitivas y sociales) derivadas de las teorías o concepciones míticas que el ser humano construye de sí mismo; pero también se generan nuevas formas de explotación, reducción y aspiración del ser humano al tiempo que surgen críticas, alternativas y posibilidades inexploradas. Reapropiarse de estos procesos de producción tecnocientífica, dialogar críticamente en y desde ellos, readaptarlos y también conocernos y/o no-reconocernos a través de ellos es una tarea tan urgente como fascinante.

Al mismo tiempo las ciencias cognitivas suponen una especie de ciencia organizativa de la sociedad del conocimiento especialmente gracias al desarrollo de tecnologías de inteligencia artificial y las ciencias de la organización cognitiva. Es el caso de la creación de una red semántica insertada en la WWW (García Cataño and Arroyo Menéndez, 2002) en la que las ontologías conceptuales desarrolladas determinarán la forma de navegabilidad "inteligente" del infoespacio o el de los agentes artificiales de selección de información en la red. Igualmente importante resulta la producción de software inteligente que facilite la creación colectiva (Casacuberta, 2003), la accesibilidad y participación en repositorios de información, etc.

Por tanto las ciencias cognitivas y la inteligencia artificial se encuentran en un lugar privilegiado de influencia en la forma que adquiere la sociedad del conocimiento y la interacción del ser humano; tanto por el efecto de la objetivación del ser humano como por el de las tecnologías de inteligencia artificial que empiezan a configurar los dominios de interacción cognitiva en el ciberespacio y en el conjunto de espacios interactivos humanos de carácter cognitivo.

4.2.4. Hacia una ciencia de lo posible

Las Ciencias Cognitivas, la Cibernética y la VA se muestra así como uno de los paradigmas más fuertes de ciencia de lo posible, una de las motivaciones expuestas en Barandiaran (2003) y que reproducimos extensivamente aquí:

> Conviene aquí citar a Ashby (pionero cibernetista de los 50) cuyo "An introduction to cybernetics"[15] es un inmejorable e insustituible preludio a las ciencias de lo artificial: "Finally a set may be created by the *fiat* of the theoretician who, not knowing which state a particular machine is at, wants to trace out the consequences of *all* the possibilities. The set now is not the set of what *does* exist, but the set of what *may* exist (so far as the theoretician is concerned). This method is typically cybernetic, for it considers the actual in relation with the wider set of the possible or the conceivable."[16] (Ashby, 1956, p. 136) (la cursiva es del original). En efecto la cibernética (y junto con ello la vida artificial, heredera contemporánea de los fundamentos "olvidados" de la cibernética clásica), supera el marco de lo-que-existe para pensar lo que puede-existir (un dualismo ya presente en el texto fundacional de la Vida Artificial (Langton, 1996)). Podemos hacer una clasificación rápida de las ciencias (clasificación que requeriría una justificación más elaborada de la aquí presente, pero que sin embargo nos puede servir de intuición poderosa y estimulante, siempre revisable) en tres grupos principales:
>
> 1. Ciencias de lo universal
> 2. Ciencias de lo actual
> 3. Ciencias de lo posible

[15] Liberado en: `http://pespmc1.vub.ac.be/ASHBBOOK.html`

[16] "Finalmente un conjunto puede ser creado por la *competencia* del teórico quien, no conociendo en qué estado se encuentra la máquina, quiere descubrir las consecuencias de *todas* las posibilidades. El conjunto, en este caso, no es el conjunto de aquello que *existe*, sino de aquello que *puede* existir (en tanto que concierne al teórico). Este método es típicamente cibernético ya que tiene en cuenta lo actual en relación con el conjunto más amplio de lo posible o lo concebible".

Al primer grupo pertenece la física, y en general las ciencias "fuertes" (paradigma de la epistemología científica tradicional). Estas ciencias de lo universal descubren las leyes de la naturaleza, cuyas aplicabilidad no requiere de constricciones[17] específicas, de ahí su marcado carácter objetivo, universal y necesario. Pero la ciencia también se adentra sobre otros espacios no tan "universales": la vida, la mente y la economía, por citar algunos. Las ciencias de lo actual trabajan sobre lo que existe, buscan predicciones probabilísticas sobre algunos sistemas que nos rodean, extraen conocimiento de una serie de condiciones asumidas (estructura del ADN, racionalidad, estabilidad de procesos de producción, etc.) y de las estadísticas obtenidas de las variables observadas. Las ciencias de lo actual son incapaces de "ver" más allá de lo que hay, condenando a veces al conocimiento humano a resignarse con lo actual. Finalmente las ciencias de lo posible trabajan sobre las constricciones que hacen *posible* lo actual, trabajan sobre las condiciones de posibilidad, sobre las variaciones de lo que hace posible lo actual *desde* lo universal. La ciencia de lo posible se pregunta por el "cómo" de lo actual descubriendo otros posibles real-izables. Es el caso de la cibernética y de la vida artificial, de la teoría sistémica, de la teoría de la complejidad y de la inteligencia artificial no-cartesiana. Así, por ejemplo, el estudio de las condiciones que hacen posible la vida: i.e. que hacen posible que la dinámica de un sistema se cierre generando su propia autonomía, descubren "la-vida-tal- como-podría-ser" y, junto a ello, otros posibles modos de organización de la vida de aquellos que nos rodean.

La ciencia de lo posible se desvela así como técno-logía, como fuente de poder, de poder re-estructurar, recombinar y reconstruir los modos de organización y producción a través de la experimentación (simulada) de las constricciones o condiciones de posibilidad de los mismos. Las ciencias de lo posible (al

[17] La diferencia entre ley y constricción es de fundamental importancia para este punto: una ley determina un espacio de predicción y aplicabilidad universal y necesario. Las leyes de la física se cumplen independientemente de las condiciones iniciales de un sistema, son generales y absolutas. Las constricciones (*constraints*), en cambio, son la reducción de la variabilidad de un sistema cuyo dinamismo local está determinado por leyes: incluyen aspectos como las condiciones iniciales y las condiciones de contorno. Me explico, el surgimiento de la vida no es algo derivado exclusivamente de las leyes de la naturaleza sino de éstas más una serie de condiciones iniciales y de contorno (temperatura, combinaciones moleculares con base de carbono, procesos autocatalíticos, clausura operacional, etc.) que es necesario postular y especificar para explicar o predecir el origen de la vida. Es decir, un fenómeno como la vida, para convertirse en objeto científico, no es simplemente especificable por leyes físicas, sino que requiere de una serie de información "extra", no contenida en las leyes universales. Esta información extra es la contenida en las constricciones.

> superar un estudio estadístico de lo que existe mediante la pregunta de "qué hace posible lo que existe") abren un espacio de acción hacia nuevos modos de organización, hacia nuevas posibles trayectorias de un sistema: con un campo de aplicabilidad que va desde la la biología a los modos de organización humana, pasando por la cognición y el lenguaje.
>
> (Barandiaran, 2003, §1.2)

En un espacio tecnopolítico marcado por la biotecnología, el control social con técnicas de inteligencia artificial, la legitimación del capitalismo como autorregulado y autoorganizado y la explotación laboral cognitiva (entre otros), asumir como contenidos de investigación y aprendizaje a la cibernética, la vida artificial y las ciencias cognitivas es una iniciativa urgente. Más aún cuando esa apertura y reapropiación crítica de los procesos tecnocientíficos se convierte también en fuente de instrumentos y herramientas efectivas para coordinar la comunicación horizontal, la autoorganización de procesos sociales, la guerrilla de la comunicación, y la creación colectiva (Casacuberta, 2003); herramientas para aumentar, en definitiva, nuestro poder productivo y organizativo fuera de los espacios de poder del mercado, la guerra y la academia. Atentos siempre a las trampas que el ser humano se construye permanentemente para engañarse a sí mismo, este proyecto no puede ir desvinculado de la crítica de la explotación y capitalización de la vida y el conocimiento, de las concepciones instrumentalistas de la cognición y la inteligencia así como de las voces neoespiritualistas y pseudocientíficas que inundan la red (ocupando el desgarrador vacío abierto por la sustitución de los espacios comunicativos/simbólicos de construcción de la identidad personal y colectiva por una racionalidad fines/medios alienante y socializada a través del consumo).

4.3. Táctica

Las universidades se han transformado en guarderías masificadas donde tomar apuntes y aprobar exámenes se convierte en el ritual de turno para acceder a títulos que determinan el status social competitivo en las sociedades del conocimiento. Una meritocracia de titulitis que ha sustituido a la pasión por conocer, compartir y difundir conocimiento. Much*s alumn*s son conscientes de esta situación y buscan espacios cognitivos nuevos, abierto y estimulantes. Si a esto añadimos que el número de estudiantes está muy por encima de las oportunidades de trabajo vinculadas al área de estudio elegida y el número jóvenes investigadores que no encuentran espacios tecnocognitivos que satisfagan sus objetivos (en vistas de la comercialización y capitalización creciente de la investigación académica) observamos un desperdicio creciente de las fuerza cognitiva social (especialmente si ésta no engrasa bien su estructura para encajar en los dominios del mercado) y una frustración en las aspiraciones de quienes desean seguir investigando, aprendiendo y compartiendo conocimiento.

Es por eso que creemos que un proyecto de investigación autónomo y situado puede en principio llegar a movilizar la fuerza cognitiva necesaria para ser efectivo en su producción, difusión, y crítica. Este ha sido el caso del proceso de constitución de la comunidad del software libre y, en cierta medida de las comunidades de mediactivistas[18]. Experimentos socio-técnicos paralelos al nuestro cuyo éxito nos hacen ser optimistas en cuanto a las posibilidades futuras de Autonomía Situada.

En el contexto del desarrollo tecnocientífico expuesto en las secciones anteriores, parasitar los compromisos académicos, institucionales y laborales que se adquieren continuamente en la sociedad del conocimiento (ya sea en trabajos para clase, proyectos de investigación, etc.) es una estrategia legítima y útil para la construcción de espacios tecnocientíficos autónomos y situados. Alumn*s e investigador*s pueden integrar sus trabajos académicos en proyectos de inteligencia colectiva (en los que participar activamente, compartir recursos, generar debate y producir tecnociencia), los recursos tecnocognitivos laborales (inutilizados fuera del horario laboral) pueden también movilizarse, el tiempo de ocio puede (y debe) también canalizarse fuera de las propuestas de ocio consumista y alienante. Contamos, en definitiva, con el potencial necesario y la cantidad de recursos económicos necesarios para llevar adelante la iniciativa (en los contenidos tecnocientíficos que hemos escogido en Autonomía Situada) cuyas necesidades de inversión son muy reducidas.

4.4. Desarrollo

En Autonomía Situada contamos ya con una serie de proyectos funcionando y otros en vías de desarrollo:

- **Asamblea virtual – lista de correo:** La lista de correo Grey-Walter[19] sirve de canal comunicativo a modo de asamblea permanente en la que debatir las líneas internas de funcionamiento, el mantenimiento de la página web, grupo de lectura, compartir informaciones diversas y generar debates en torno a proyectos y temas de interés.

- **Repositorio Rizomático:** El Repositorio Rizomático es una aplicación de software libre que permite mantener un archivo de links con comentarios y valoración de l*s usuari*s. De este modo abrimos nuestra web a la contribución y participación de quien lo desee para contribuir a un ámplio archivo de links a documentos, páginas web, bibliografías, etc.

[18] `http://indymedia.org`
[19] `grey-walter@sindominio.net`

- **Grupo de lectura:** En la lista de correo Grey-Walter llevamos a cabo también un grupo de lectura en el que discutimos lecturas programadas[20]. En el futuro la idea es poder invitar a invetigador*s a participar en la discusión posterior a la lectura de alguno de sus textos.

- **Creación y divulgación de documentos:** Generar documentos propios que contribuyan a la divulgación, traducción, aprendizaje, crítica e investigación en los temas elegidos es uno de los objetivos fundamentales. Para ello hemos elegido la licencia copyleft diseñada por Creative Commons *attribution-noncomertial-sharealike*[21].

- **Noticias e informaciones:** La sección central de la página web está destinada a exponer noticias de interés tecnocientífico y propuestas, documentos e iniciativas del grupo.

- **Recursos Técnicos:** Una sección de la web está dedicada a exponer los recursos de software libre que utilizamos para generar documentos y programar, y a fomentar las redes de usuari*s/productor*s de las mismas.

- **Proyectos de investigación:** Una vez hayamos avanzado en la generación de documentación básica, recursos y debate interno esperamos poder poner en marcha proyectos de investigación específicos

4.5. Objetivos

Para finalizar podemos recoger los objetivos (siempre revisables) de Autonomía Situada en los siguientes puntos:

- Liberar espacios tecnocientíficos en el contexto de la comunidad copyleft y la reapropiación colectiva de procesos tecnocognitivos.

- Generar poder tecnocientífico autónomo (articulado en procesos horizontales de toma de decisiones y e independiente de los intereses del mercado, la guerra y los grupos de poder académicos) y situado en las problemáticas sociales y existenciales; i.e. asumiendo como propios y legítimos los intereses derivados de estas problemáticas.

- Contribuir a una tecnociencia de lo posible que produzca herramientas útiles y discurso crítico; en procesos abiertos, participativos y transparentes (de código abierto).

[20] Hasta la fecha Emmeche (1994); Dawkins (1986); Margulis and Sagan (1986); Varela (1992).
[21] `http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/1.0/legalcode`

En definitiva lanzamos la propuesta abierta de: *Construir una red abierta, participativa y no centralizada de investigación, aprendizaje, difusión y crítica tecnocientífica en torno a la cibernética, la vida artificial y las ciencias cognitivas; situada y enraizada en las problemáticas sociales y existenciales que nos constituyen como seres vivos, cognitivos, comunicativos y sociales.*

Referencias

Ashby, W. R. (1956). *An Introduction to Cybernetics*. Chapman and Hall, London. url: http://pespmc1.vub.ac.be/ASHBOOK.html.

Barandiaran, X. (2003). Propuesta abierta para investigación autónoma. Online. url: http://sindominio.net/autonomiasituada/textos/propuesta.txt.

Beck, U. (1986). *Risk Society: Towards a New Modernity*. Sage.

Beer, R. D. (1997). The Dynamics of Adaptive Behavior: A research program. *Robotics and Autonomous Systems*, 20:257–289.

Blissett, L. (2002). Código abierto y bacterias. Online. url: http://sindominio.net/biblioweb/memetica/bacterias.html.

Brooks, R. A. (1991). Intelligence without representation. *Artificial Intelligence Journal*, 47:139–160.

Bush, V. (1945). Science, the Endless Frontier. Technical report, Washington, D.C.: Office of Scientific Research and Development. Reprint National Science Foundation, 1960.

Casacuberta, D. (2003). *Creación Colectiva*. Gedisa.

Cervera, J. (2003). 216 segundos de mirada: la justificación económica del copyleft. url: http://www.jamillan.com/celcer.htm.

Clark, A. (1997). *Being There: putting, body and world together again*. MIT, Cambridge, MA.

David, P. and Foray, D. (2001). Una introducción a la economía y a la sociedad del saber. url: http://www.campus-oei.org/salactsi/david.pdf.

Dawkins, R. (1986). *El gen egoista*. Biblioteca Científica Salvat.

Dickson, D. (1988). *The new politics of science*. The University of Chicago Press.

Echeverría, J. (2001). Tecnociencia y sistemas de valores. In López Cerezo, J. A. and Sánchez Ron, J. M., editors, *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura*, pages 221–230. Biblioteca Nueva, Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid.

Emmeche, C. (1994). *The garden in the machine: the emerging science of artificial life*. Princeton University Press.

Etzkowitz, H. and Webster, A. (1995). Science as Intellectual Property. In Jasanoff, S., Markle, G., Petersen, J., and Pinch, T., editors, *Handbook of Science and Technology Studies*, pages 480–505. SAGE Publications.

Funtowicz, S. and Ravetz, J. (1990). *Uncertainty and Quality in Science for Policy*. Dordrecht, Reidel.

García Cataño, C. and Arroyo Menéndez, D. (2002). Biblioteca Digital y Web Semántica. Online. url: http://sindominio.net/biblioweb/telematica/bibdigwebsem.html.

González-Barahona, J. M. (2003). Hacia nuevas formas de producción y difusión del conocimiento. url: http://www.jamillan.com/celbar.htm.

Habermas, J. (1968). Ciencia y Técnica como ideología. In *Ciencia y Técnica como ideología*, pages 53–112. Tecnos, 1999 edition.

Langton, C. (1996). Artificial Life. In Boden, M., editor, *The Philosophy of Artificial Life*, pages 39–94. Oxford University Press, Oxford.

Latour, B. (1999). *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies*. Harvard University Press.

Latour, B. and Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press.

López Cerezo, J. A. and Luján, J. L. (2001). Hacia un nuevo contrato social para la ciencia: evaluación del riesgo en contexto social. In López Cerezo, J. A. and Sánchez Ron, J. M., editors, *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura*, pages 135–153. Biblioteca Nueva, Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid.

Lyotard, J. (1979). The Postmodern Condition. A Report on Knowledge. Online. URL: http://www.marxists.org/reference/subject/philosophy/works/fr/lyotard.htm. Online summary version.

Margulis, L. and Sagan, D. (1986). *Microcosmos*. Tusquets, Metatemas, 1995.

Maturana, H. and Varela, F. (1980). Autopoiesis. The realization of the living. In Maturana, H. and Varela, F., editors, *Autopoiesis and Cognition. The realization of the living*, pages 73–138. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland.

Rip, A., Misa, T., and Schot, J., editors (1995). *Managing Technology in Society: The Approach of Constructive Technology Assessment*. Pinter.

Rose, S. (1999). Précis of Lifelines: Biology, Freedom, Determinism. *Behavioural and Brain Sciences*, 22:871–921.

Sarewitz, D. (1996). *Frontiers of Illusion. Science, Technology, and the Politics of Progress*. Temple University Press.

Varela, F. (1992). Autopoiesis and a biology of intentionality. In McMullin, B., editor, *Proceedings of a workshop on Autopoiesis and Percetion*, pages 4–14.

Varela, F., Thompson, E., and Rosch, E. (1991). *The Embodied Mind. Cognitive science and human experience*. Cambridge MA, MIT Press.

Wheeler, M., Bullock, S., Di Paolo, E., Noble, J., Bedau, M., Husbands, P., Kirby, S., and Seth, A. (2002). The View from Elsewhere: Perspectives on Alife Modelling. *Artificial Life*, 8(2):87–100.

Wiener, N. (1948). *Cybernetics*. MIT Press.

Agradecimientos

- A López-Cerezo y Luján por su espíritu de diálogo, crítica y rigor; por las excelentes lecciones impartidas en la asignatura “Evaluación, regulación y percepción pública de la tecnología” en el programa de doctorado “Filosofía, ciencia, tecnología y sociedad” del departamento de Lógica y filosofía de la ciencia de la UPV-EHU. Una gran parte de este trabajo debe muchísimo a su exposición del tema y alguna de las lecturas recomendadas.

- A la Universidad Nómada y a la lista de correo Copyleft[22] por ofrecernos la oportunidad de presentar nuestro proyecto en público y participar en las jornadas “Copyleft, jornadas críticas sobre propiedad intelectual”; por las reflexiones e iniciativas que de allí surgieron y en definitiva por haber creado un espacio de reflexión crítica sobre la producción intelectual. Al centro social okupado El Laboratorio 03 por hacer posible, una vez más, la realización de unas jornadas de esas características y por mantener vivo un espacio de antagonismo y contestación libre, creativo y autónomo.

- A `sindominio.net` por mantener siempre abiertas las fronteras de la construcción colectiva y libre en el ciberespacio, por permitir con el esfuerzo tecnocognitivo cotidiano la apertura de las cajas negras del software con el que reapropiarnos de las dinámicas de creación y comunicación colectiva.

Este documento esta hecho con LaTeX 2_ε sobre licencia GPL (software libre), en Donostia a 10 de junio de 2003.

Autonomía Situada
`http://sindominio.net/autonomiasituada`

autonomía
situada
independent research center

[22] `copyleft@sindominio.net`