

C/S

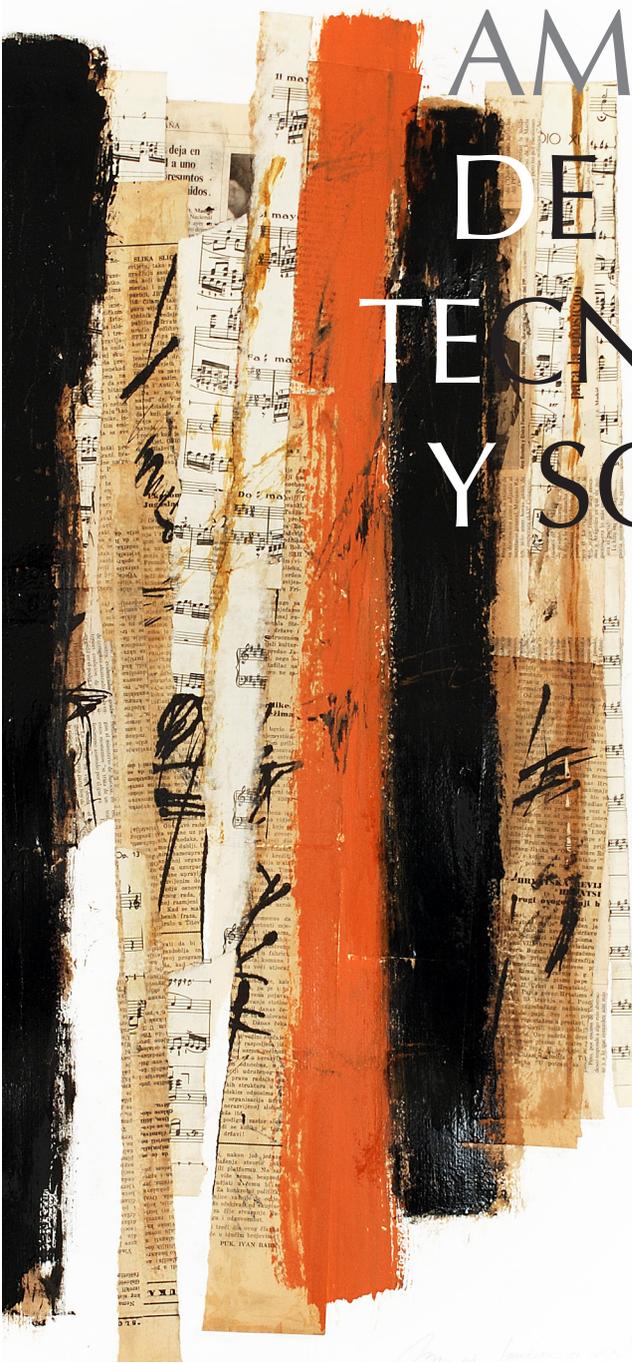
REVISTA  
IBERO

AMERICANA  
DE CIENCIA,  
TECNOLOGIA  
Y SOCIEDAD

julio 2022

volumen 17  
ISSN 1850-0013

50





**REVISTA IBEROAMERICANA  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
Y SOCIEDAD**

A stylized logo consisting of the letters 'C' and 'S' rendered in a thick, black, calligraphic brush-stroke style. The 'C' is on the left and the 'S' is on the right, with a vertical line separating them. The strokes are expressive and somewhat irregular, giving it a hand-drawn appearance.

### **Dirección Editorial**

Ana Cuevas Badallo (España)

### **Consejo Editorial**

Mario Albornoz (Argentina), Marta Isabel González García (España), José Antonio López Cerezo (España), Miguel Ángel Quintanilla (España), Maria de Lurdes Rodrigues (Portugal), Carlos Alberto Vogt (Brasil)

### **Comité Asesor**

Fernando Broncano (España), Rosalba Casas (México), Javier Echeverría (España), Ana Estany (España), Noemí Girbal-Blacha (Argentina), Hernán Jaramillo Salazar (Colombia), Diego Lawler (Argentina), Santiago M. López (España), José Luis Luján (España), Bruno Maltrás Barba (España), Isabel P. Martins (Portugal), Emilio Muñoz Ruiz (España), Jorge Núñez Jover (Cuba), Eulalia Pérez Sedeño (España), Carmelo Polino (Argentina), Fernando Porta (Argentina), Francisco Sagasti (Perú), José Manuel Sánchez Ron (España), Judith Sutz (Uruguay), Jesús Vega Encabo (España), Judith Zubieta García (México)

### **Secretaría Editorial**

Manuel Crespo

### **Diseño y diagramación**

Jorge Abot y Florencia Abot Glenz

### **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS**

#### **Edición cuatrimestral**

**ISSN: 1668-0030 - ISSN online: 1850-0013**

**Volumen 17 - Número 50**

**Julio de 2022**

#### **Secretaría Editorial**

Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS) de la OEI

Paraguay 1510

(C1061ABD) – Buenos Aires, Argentina

Tel./Fax: (54 11) 4813-0033/0034

Correos electrónicos: [secretaria@revistacts.net](mailto:secretaria@revistacts.net) - [revistacts@gmail.com](mailto:revistacts@gmail.com)

2

*CTS* es una revista académica interinstitucional del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Publica trabajos originales e inéditos que abordan las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, desde una perspectiva plural e interdisciplinaria y con una mirada iberoamericana, y es editada por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), la Universidad de Salamanca (España), el Centro REDES (Argentina), la Universidad de Campinas (Brasil) —a través de Labjor— y el Instituto Universitario de Lisboa (Portugal). La Secretaría Editorial está a cargo del Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS) de la OEI.

#### **CTS está incluida en:**

Dialnet

EBSCO (Fuente Académica Plus)

International Bibliography of the Social Sciences (IBSS)

Latindex

Latindex Catálogo 2.0

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (REDALYC)

SciELO

Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB)

European Reference Index for the Humanities and Social Sciences (ERIH PLUS)

*CTS* forma parte de la colección del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas y cuenta con el Sello de Calidad de Revistas Científicas Españolas de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).



Los números de *CTS* y sus artículos individuales están bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional.



# REVISTA IBEROAMERICANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

## Índice

<b>Editorial</b>	7	3
<b>Artículos</b>		
<b>A alta relevância de temas socioambientais na percepção de licenciandos, professores e pesquisadores de ensino de ciências</b> Rodrigo Bastos Cunha	13	
<b>Ciencia, tecnología y sociedad: el potencial de la extensión universitaria como interfaz mediadora</b> Andrés Gabriel Wursten	37	
<b>A tríade ensino-pesquisa-extensão nas universidades públicas brasileiras sob o olhar CTS. A perspectiva de Renato Dagnino sobre a relação universidade-sociedade</b> Andréia Pereira de Araújo Matos e Luís Fernando Soares Zuin	65	
<b>Dossier: Cincuenta veces CTS</b>		
<b>Presentación: El espíritu de quienes creamos CTS: de lo imitativo a lo reflexivo</b> Mario Albornoz	87	

## ***La mirada iberoamericana***

	<b>Toda la ciencia para la sociedad, pero sin la sociedad</b> Jordi Vallverdú	95
	<b>Como vai ficar a política de ciência, tecnologia e inovação?</b> Renato Dagnino	101
	<b>Las controversias científico-tecnológicas públicas desde la perspectiva CTS: panorama y desafíos</b> Obdulia Torres González y Camila López Echagüe	109
	<b>Reflexividad CTS. Una propuesta de análisis de los supuestos normativos mediante experimentos naturales</b> José Luis Luján	117
	<b>Educação CTS/CTSA ainda é tema para discussão?</b> Isabel P. Martins	123
	<b>Las miradas políticas a las relaciones ciencia, tecnología y sociedad: hacia la construcción de la corresponsabilidad</b> Rosalba Casas	131
4	<b>Sobre la democratización en la sociedad capitalista del conocimiento</b> Rodrigo Arocena	137
	<b>Perspectiva iberoamericana para los estudios CTS en tiempos de colapsos</b> Jorge Enrique Linares Salgado	145
	<b>Para uma educação CTS com pensamento crítico e criativo</b> Rui Marques Vieira	155
	<b>Las ciencias humanas y sociales en la articulación ciencia-tecnología-sociedad: pasado y futuro</b> Elena Castro Martínez	163
	<b>CTS para la educación en ingeniería y sociedad</b> Carlos Osorio Marulanda	169
	<b>Los estudios de ciencia, tecnología y género en el campo CTS</b> Eulalia Pérez Sedeño	175
	<b>Posicionar a divulgação científica em prol da equidade de gênero</b> Gabriela Reznik e Luisa Massarani	181

<b>Periodismo científico y comunicación de la ciencia: la profesionalización frente a la transición digital</b> Ana María Vara	187
<b>Estudiar las plataformas con un enfoque CTS: desafíos para los tiempos que corren y para los que vendrán</b> Gabriela E. Sued y Judith Zubieta García	195
<b>Retos del pensamiento racional</b> Anna Estany	201
<b>Biomejoramiento humano y transhumanismo. Notas para el debate, más allá de la tecnología</b> Héctor A. Palma	209
<b>Mundos tecnológicos y experiencias transformadoras</b> Diego Lawler	217
<b><i>Asuntos locales</i></b>	
<b>Ciencia y urgencia: mirando al futuro desde lo aprendido en la pandemia</b> Judith Sutz	225
<b>CTS em Portugal entre 2003 e 2021</b> Carlos Fiolhais	231
<b>CTS en Cuba: trayectoria académica y proyección social</b> Jorge Núñez Jover	237
<b>Luces y sombras en la ciencia argentina</b> Pablo Miguel Jacovkis	243
<b>Desequilibrios regionales en la Argentina. Reflexiones históricas de una deuda política, científica y tecnológica</b> Noemí Girbal-Blacha	249
<b>La necesidad de descentrar el discurso dominante sobre las ciudades puerto</b> Hernán Cuevas Valenzuela y Jorge Budrovich Sáez	257
<b>Reseñas</b>	
<b>Escritos sobre ciencia y tecnología</b> Herbert Marcuse - Reseña: Cristian Bianculli	269



## Publicar para cooperar

Mariano Jabonero \*

La Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) lleva más de siete décadas contribuyendo a la consolidación del conocimiento, la comprensión mutua, la integración, la paz y la solidaridad entre los pueblos iberoamericanos. Este trabajo se ha realizado, se realiza actualmente y seguirá realizándose a través de la cooperación, a la que nuestro organismo considera como un instrumento vital para estimular el diálogo franco y nivelado entre Estados que conviven en democracia y reconocen la importancia de abrir vías recíprocas no solo entre ellos, sino también con naciones y entidades de otras partes del mundo.

7

Esto obliga a perseguir metas que jamás podrán lograrse si el esfuerzo de cooperación no se encauza en el fortalecimiento de las instituciones intermedias, las áreas ministeriales, los equipos de trabajo y aun los individuos que sostiene la gran red de intercambio internacional que une a nuestros países en la realización de proyectos regionales de educación, ciencia y cultura. Solo cooperando -tarea que incluye una reflexión continua acerca de las posibilidades y los alcances de la cooperación misma- se pueden optimizar los conceptos, las habilidades y las herramientas que se tornan fundamentales a la hora de concebir y concretar proyectos orientados al desarrollo.

Ahora bien, cada vez que desde nuestro organismo se da avance a un proyecto de cooperación, debemos ponderar cuáles son sus propósitos de corto y largo aliento, cuáles sus implicaciones, cuáles los compromisos a los que tendremos que atenernos

---

\* Secretario General de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

para alcanzar el éxito, qué podemos considerar como fortalezas ya adquiridas y qué nos falta todavía en Iberoamérica para perfeccionar los canales de comunicación entre los actores involucrados. Las preguntas son muchas y no todas vienen acompañadas de una respuesta sencilla o rápida. La cooperación entraña actividades que en ocasiones son ignoradas porque no muestran, en su superficie, la forma que nos hemos acostumbrado a esperar del acto cooperativo. Si cooperar es reunir fuerzas, coordinar capacidades, promover la consecución de acuerdos, debemos ser conscientes de que se puede reunir, coordinar y promover de múltiples maneras y bajo las más variadas condiciones, especialmente cuando hablamos de la difusión del conocimiento que se genera en la región.

Siempre que se ofrezca un espacio donde puedan encontrarse miradas heterogéneas, provenientes de marcos culturales diferentes y caracterizadas por prácticas que tienen un diseño propio, publicar una revista académica también será una variante de la cooperación. Y si además se consigue que esas miradas se contrasten y alcancen zonas de comparabilidad, podremos hablar de una cooperación capaz de superar las barreras que a veces se levantan entre países como los nuestros, que tienen -a pesar de las diferencias anteriormente mencionadas- un origen semejante y unos objetivos comunes.

Desde su primer número, lanzado en septiembre de 2003, la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* —CTS proporciona un espacio de discusión que busca favorecer una mejor articulación entre la ciencia y la tecnología en nuestras sociedades. Su perfil interdisciplinario combina un talante netamente regional y la convicción férrea de que el español y el portugués -además de muchas otras lenguas nativas que sufren una invisibilidad crónica por fuera de las comunidades que hacen uso de ellas- son idiomas válidos para la transmisión del conocimiento científico y tecnológico que se produce en los claustros y los laboratorios de América Latina, el Caribe, España y Portugal.

Coeditada por OEI, el Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca (USAL), el Centro REDES de Argentina, la Universidad de Campinas -a través de Labjor- y el Instituto Universitario de Lisboa, CTS trabaja sobre problemáticas apremiantes para Iberoamérica -relativas casi todas ellas a inequidades sociales que son de larga data y cuya resolución ya es impostergable- y que tal vez no sean consideradas de ese modo en otros ámbitos regionales. Al tener un ojo puesto en el contexto en el que el conocimiento es generado, lo que no necesariamente ocurre en otros tipos de investigaciones, los estudios CTS pueden ajustar sus marcos teóricos a la silueta dinámica de la realidad. Esto no impide prestar la debida atención al análisis específico de aquello que se estudia, sino que, por el contrario, amplía el enfoque para lograr una perspectiva mejor informada, incluye actores más allá del mundo académico y cumple con el propósito de llegar a la ciudadanía en general, objetivo primordial que ha perseguido la revista desde que se publica en abierto.

La publicación del quincuagésimo número de CTS implica, además, que ya hay un camino recorrido y que se puede mirar hacia el pasado. A lo largo de 17 volúmenes, que contienen tanto los números de salida cuatrimestral como varias ediciones

especiales, la revista ha dado voz a investigadores e investigadoras de prácticamente todos los países iberoamericanos, con un énfasis puesto en evaluar, corregir y publicar artículos académicos sobre una miríada de temas que tratan la influencia que la ciencia y la tecnología tienen en la sociedad actual: política científica, tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ciencia y género, divulgación de la ciencia, cultura científica, participación ciudadana en ciencia y tecnología, periodismo científico, producción académica, bibliometría, transferencia tecnológica, educación CTS, extensión universitaria, sociedad del conocimiento e innovación, entre otros.

Todas estas temáticas, así como los textos donde ellas han sido desbrozadas, son parte de una constelación que la revista ha ido construyendo con los años y que aspira, como indica Mario Albornoz -fundador y exdirector de *CTS*- en uno de los trabajos que integran el presente dossier, a pensar la conexión entre la ciencia y la sociedad como una “tarea común, reconociendo que pensar es esencialmente un diálogo con otros”. A lo largo de sus primeros cincuenta números, el equipo de trabajo de la revista ha pensado siempre en conjunto con los autores y las autoras, y por supuesto también en conjunto con el público lector. El círculo que se inicia con la producción del conocimiento que se vuelca en un artículo, y que continúa con la evaluación de los resultados y su eventual publicación, recién puede completarse en la lectura. Agradecemos, pues, a modo de cierre, el apoyo constante y ya longevo de los lectores y las lectoras de Iberoamérica, a quienes estos primeros cincuenta números están enteramente dedicados, así como también estarán dedicados a ellos y ellas todos los números de *CTS* que vendrán en el futuro.



ARTÍCULOS *C/S*



**A alta relevância de temas socioambientais na percepção de licenciandos, professores e pesquisadores de ensino de ciências**

**Alta relevancia de temas socioambientales en la percepción de estudiantes, profesores e investigadores de ciencia**

***The High Relevance of Socio-environmental Issues in the Perception of Undergraduate Students, Teachers and Researchers \****

**Rodrigo Bastos Cunha \*\***

Embora os estudos com propostas de abordagem das relações entre ciência, tecnologia e sociedade na educação científica tenham crescido desde a década de 1990, pesquisas realizadas na década seguinte indicavam que essa abordagem ainda era incipiente nas escolas e que havia muita diversidade de entendimento sobre como devia ser essa abordagem. Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de percepção sobre ensino de ciências com estudantes de licenciaturas em ciências, biologia, física e química, professores dessas disciplinas e pesquisadores dessa área. O questionário, aplicado pela internet, buscou a opinião dessa comunidade sobre qual deve ser o foco do ensino de ciências e qual o nível de relevância que ela atribui a temas do cânone da ciência e a temas socioambientais. Os resultados apontam que esses últimos são da mais alta relevância para a comunidade do ensino de ciências, a qual acredita que deve haver um equilíbrio entre formar novos cientistas e formar cidadãos para tomadas de decisões em questões envolvendo ciência e tecnologia.

13

**Palavras-chave:** educação científica; ensino CTS; percepção pública

---

\* Recebimento do artigo: 22/02/2021. Entrega da avaliação final: 12/04/2021.

\*\* Pesquisador do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo da Universidade Estadual de Campinas (Labjor/Unicamp), Brasil, e docente do Programa de Pós-Graduação em Divulgação Científica e Cultural na mesma universidade. Correio eletrônico: rbcunha@unicamp.br. Este artigo é uma versão ampliada e detalhada de trabalho apresentado na 73ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), no formato de vídeo pôster, em julho de 2021.

Aunque los estudios sobre la relación entre ciencia, tecnología y sociedad en la educación científica crecieron desde la década de 1990, investigaciones realizadas en la década siguiente indicaron que este enfoque aún era incipiente en las escuelas y que existía una gran diversidad de nociones acerca de las características que este enfoque debía tener. Este artículo presenta los resultados de una investigación sobre la percepción de la enseñanza de las ciencias realizada entre estudiantes de licenciatura en ciencias (biología, física y química), profesores e investigadores de estas áreas. El cuestionario virtual buscó recopilar las opiniones de esta comunidad sobre cuál debería ser el foco de la enseñanza de las ciencias y qué nivel de relevancia se atribuye a temas del canon de la ciencia y a temas socioambientales. Los resultados muestran que estos últimos son los más relevantes para esta comunidad, que cree que debe haber un equilibrio entre la formación de nuevos científicos y la formación de ciudadanos para la toma de decisiones en temas relacionados con la ciencia y la tecnología.

**Palabras clave:** educación científica; enseñanza CTS; percepción pública

*Although studies on the relationship between science, technology and society in science education have grown since the 1990s, researches carried out in the following decade indicated that these approaches were still incipient in schools and that there was a great diversity of notions about what these approaches should be like. This article presents the results of a perception research on science teaching among undergraduate students in biology, physics and chemistry, and teachers and researchers in these areas. The questionnaire sought the opinion of this community on what the focus of science education should be and on the level of relevance attributed to issues related to the scientific canon and socio-environmental issues. The results show that the latter are of the highest relevance to the aforementioned community, which believes that there must be a balance between training new scientists and training citizens for decision-making on issues involving science and technology.*

14

**Keywords:** scientific education; STS teaching; public perception

## Introdução

Desde os anos 1990, o campo específico da área da educação voltado para pesquisa em ensino de ciências no Brasil tem incorporado contribuições da sociologia da ciência e, desde então, tem sido crescente o número de trabalhos com propostas de mudanças no ensino de ciências que contemplem as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, o que ficou conhecido como ensino CTS ou ensino CTSA. As pesquisas sobre abordagem CTS no ensino, além de propor mudanças curriculares, também tratam de novos materiais didáticos e de formação de professores em ensino de ciências.

Entretanto, a incorporação das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino de ciências do nível fundamental e no ensino de biologia, física e química do nível médio tem sido gradativa. Teixeira (2003, p. 178) afirma que as pesquisas no campo do ensino de ciências “não conseguiram modificar o ensino-aprendizagem dos conteúdos científicos. As inovações propostas têm obtido penetração modesta, para não dizer incipiente, na realidade escolar brasileira”. Teixeira (2003) e Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) estão entre os vários autores que defendiam, na primeira década do século XXI, a importância dos cursos de formação de professores para que o ensino CTS efetivamente chegasse às salas de aula.

Além de ser gradativa a inserção das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino, a percepção sobre essas relações pode apresentar alguma variação. Strieder (2008, p. 29), aponta que há “uma compreensão muito diversificada do que seja uma abordagem CTS”. Koepsel (2003) e Santos (2008) são alguns dos autores que resumem essa diversidade na abordagem CTS em três níveis distintos: o da inserção superficial de temática CTS, mantendo-se como foco do ensino o cânone tradicional da ciência; o da seleção de temas socioambientais motivadores relacionados a ciência e tecnologia como ponto de partida para o ensino dos conteúdos científicos; e abordagem CTS pura, com foco em questões sociais, na qual os conteúdos científicos seriam secundários.

Esta pesquisa tem como objetivo verificar a percepção que estudantes de licenciaturas em ciências, biologia, física e química, professores de ciências do ensino fundamental, professores de biologia, física e química do ensino médio e pesquisadores do campo do ensino de ciências têm sobre qual deve ser o foco do ensino de ciências, o que deve ser privilegiado e qual a relevância eles atribuem a determinados temas de uma lista, quatro deles do cânone da ciência e cinco envolvendo questões socioambientais. Tentamos verificar, com o questionário aplicado nesta pesquisa, o quanto as visões sobre ensino CTS convergem ou se distinguem na percepção de professores em formação e em exercício.

## 1. Metodologia

O Brasil segue uma tradição ibero-americana de pesquisas de percepção de ciência e tecnologia no público em geral, com levantamentos de larga escala. Estudos recentes (Morales e Coelho, 2015; Coelho, Morales e Vogt, 2016) têm adaptado

os questionários desses tradicionais levantamentos para aplicá-los junto ao público específico de professores e de estudantes. Porém, o foco dessas pesquisas é o nível de informação e interesse por temas científicos e o valor atribuído pelos entrevistados à ciência e à carreira científica.

Nesta presente pesquisa envolvendo o público específico da comunidade de ensino de ciências, optou-se pela aplicação de um questionário criado através do Google Docs, em que o próprio participante responde, sem se identificar. O questionário, com um total de vinte questões, tem a seguinte estrutura: cinco perguntas ligadas ao perfil do entrevistado (gênero, faixa etária, nível de escolaridade, nível de ensino em que leciona, disciplina que leciona ou pretende lecionar); duas perguntas sobre qual deve ser o foco do ensino de ciências e o que deve ser privilegiado; uma pergunta sobre o conhecimento dos termos alfabetização científica e letramento científico e sua adequação; três perguntas em Escala de Likert, que buscam avaliar a concordância do entrevistado em relação a determinadas afirmações ligadas às relações CTS, em cinco níveis, da discordância total até a concordância total; e nove questões em que o entrevistado atribui relevância a quatro temas do cânone da ciência e cinco temas socioambientais, em uma escala de zero (0) a dez (10), em que zero (0) é nada relevante e dez (10) é extremamente relevante.

O público alvo da pesquisa é formado por estudantes de licenciaturas em ciências, biologia, física e química, professores de ciências do ensino fundamental e de biologia, física e química do ensino médio e pesquisadores do campo do ensino de ciências. Foram enviados convites por email para estudantes, professores e pesquisadores participarem da pesquisa, com uma breve explicação dos objetivos do estudo e um link para o formulário a ser preenchido pela internet. Três estratégias foram adotadas para atingir esse público: 1- foi feito um pedido a coordenações de graduação em licenciaturas para repassar o convite aos estudantes; 2- foi encaminhado o convite diretamente a escolas dos níveis fundamental e médio, através de listas obtidas de secretarias de educação, e solicitado que repassassem a seus professores; 3- foi enviado o convite diretamente a pesquisadores, tanto em nível de iniciação científica e pós-graduação quanto docentes do ensino superior, cujos endereços eletrônicos foram obtidos em anais de encontros de professores de biologia, física e química.

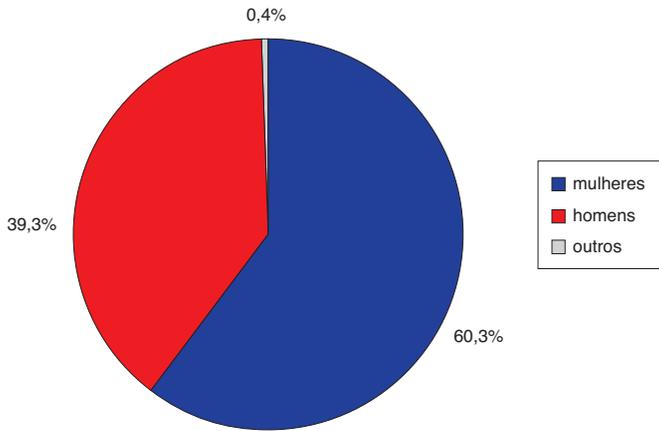
16

## **2. Resultados**

### **2.1. Perfil geral da amostra**

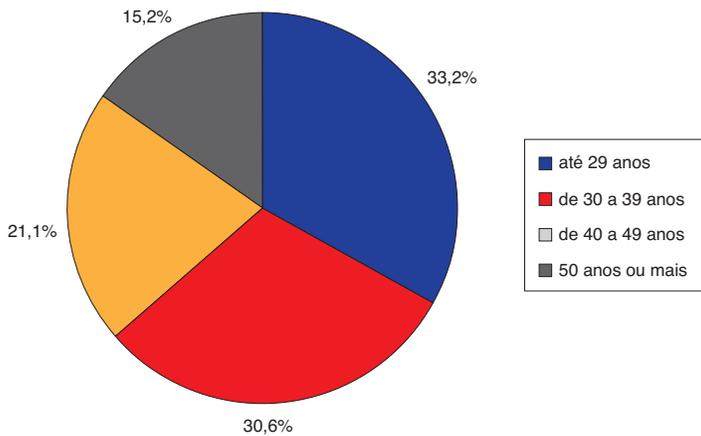
Foram coletadas 950 respostas para o questionário. A maioria dos respondentes são mulheres (60,3%) e têm até 39 anos (63,8%). O perfil dos entrevistados ficou distribuído de acordo com os gráficos a seguir.

**Gráfico 1. Gênero dos entrevistados**



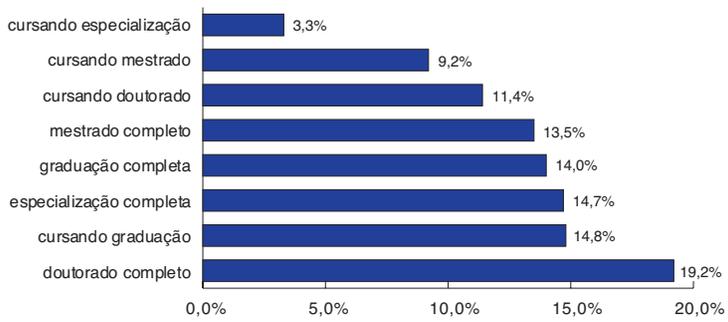
Fonte: dados coletados pelo autor

**Gráfico 2. Idade dos entrevistados**



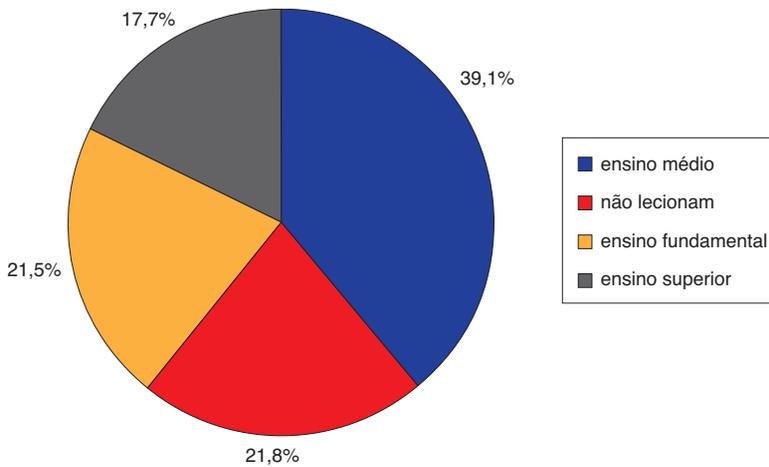
Fonte: dados coletados pelo autor

**Gráfico 3. Escolaridade dos entrevistados**

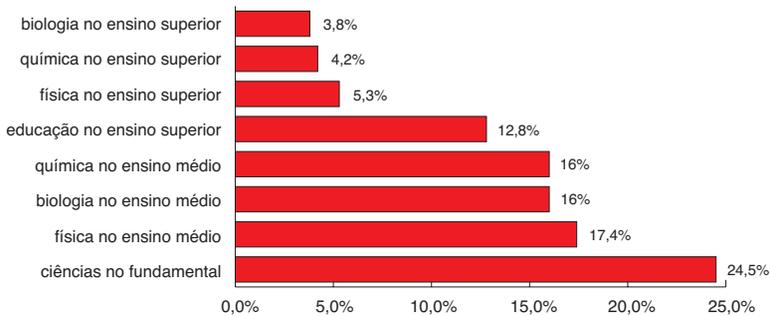


Fonte: dados coletados pelo autor

**Gráfico 4. Nível em que os entrevistados lecionam**



Fonte: dados coletados pelo autor

**Gráfico 5. Disciplina que os entrevistados lecionam ou pretendem lecionar**

Fonte: dados coletados pelo autor

## 2.2. Opinião sobre o foco do ensino de ciências

Na pergunta “Para você, o foco do ensino de ciências no nível fundamental e do ensino de biologia, física e química no nível médio deve ser:”, 73,3% responderam que o foco deve ser tanto na natureza da ciência, seus processos e produtos quanto em questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação com ciência e tecnologia. Para 10,6%, o foco deve ser a natureza da ciência, seus processos e produtos. Para 8,5%, o foco deve ser em questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação com ciência e tecnologia. Para 4,9%, o foco deve ser maior na natureza da ciência do que em questões sociais. Para 2,1%, o foco deve ser maior em questões sociais do que na natureza da ciência. Apenas 0,5% não souberam opinar. Ou seja, há um grande consenso, para a maioria dos entrevistados, de que deve haver um equilíbrio entre o conhecimento científico e as questões sociais ligadas a ele.

Na pergunta “Para você, o ensino de ciências no nível fundamental e o ensino de biologia, física e química no nível médio devem privilegiar:”, 54,9% responderam que deve privilegiar tanto a formação de novos cientistas quanto a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidor e cidadão. Para 29,2%, o ensino de ciências deve privilegiar a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos. Para 14,4%, deve privilegiar mais a formação para tomadas de decisões do que a formação de novos cientistas. Para 0,8%, deve privilegiar mais a formação de novos cientistas do que a formação para tomadas de decisões. Apenas 0,2% não souberam opinar. Embora aqui o consenso não seja tão grande quanto na pergunta anterior, a maioria dos entrevistados considera que deve haver um equilíbrio entre a formação de novos cientistas e a formação para tomadas de decisões. Adiante, nos recortes dos dados de acordo com o perfil dos entrevistados, veremos que essa opinião não é majoritária em todos os segmentos.

Na pergunta “Entre os termos que definem a aquisição do conhecimento científico para tomadas de decisões como consumidor e cidadão:”, 53,5% responderam que conhecem tanto alfabetização científica quanto letramento científico e consideram

que são adequados para propósitos de ensino diferentes; 13,8% afirmam que desconhecem ambos os termos; 12,2% afirmam que conhecem ambos os termos e consideram alfabetização científica mais adequado; 10,3% afirmam que conhecem ambos os termos e consideram letramento científico mais adequado; 9,4% afirmam que só conhecem alfabetização científica; e 0,8% afirmam que só conhecem letramento científico. Um estudo focal posterior pode trabalhar especificamente quais seriam esses propósitos de ensino diferentes do ponto de vista dos que privilegiam o uso de um dos termos, seja em pesquisa, seja no ensino.

### 2.3. Opinião sobre a relação CTS

A comunidade do ensino de ciências, desde os estudantes de licenciaturas até os professores nos três níveis de ensino, é bastante coesa em suas opiniões no que diz respeito às relações entre ciência, tecnologia e sociedade, o que sinaliza que os esforços para inserção das abordagens CTS nos cursos de formação de professores nas duas primeiras décadas do século XXI já surtiram efeitos importantes. Sobre a afirmação “As intervenções humanas na natureza através da ciência ou da tecnologia não são sempre benéficas e também não são sempre maléficas”, 65,3% concordam totalmente, 25,7% concordam parcialmente, 4% discordam parcialmente, 3,1% não concordam nem discordam e 2% discordam totalmente.

Sobre a afirmação “As soluções da ciência ou da tecnologia para resolver um determinado problema podem, eventualmente, gerar outro tipo de problema”, 52,3% concordam totalmente, 36,9% concordam parcialmente, 5,3% discordam parcialmente, 3,5% não concordam nem discordam e 2% discordam totalmente. Sobre a afirmação “Para participar de um debate sobre questões envolvendo ciência e tecnologia, é preciso considerar os possíveis riscos e benefícios dos avanços científicos e tecnológicos”, 73,1% concordam totalmente, 20,5% concordam parcialmente, 3,6% não concordam nem discordam, 2,1% discordam parcialmente e 0,7% discordam totalmente. Essa última questão, que apresenta alto índice de concordância, aborda um tema considerado fundamental em ensino CTS (Santos, 2008).

### 2.4. Opinião sobre temas no ensino

Em uma escala de 0 (zero) a 10 (dez), em que zero (0) é nada relevante e dez (10) é extremamente relevante, foi pedido que os entrevistados avaliassem quatro temas do cânone da ciência e cinco temas socioambientais relacionados com ciência e tecnologia. Todos os temas tiveram relevância média acima de 8,0, mas os entrevistados atribuem relevância maior para os temas socioambientais, acima de 9,0 para quatro deles. A tabela a seguir mostra a relevância média atribuída pelos entrevistados, seguindo a ordem do tema mais relevante para o menos relevante.

**Tabela 1. Relevância média atribuída a determinados temas no ensino de ciências**

<b>Tema</b>	<b>Relevância média</b>
Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental	9,78
Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas	9,68
Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia	9,67
Energia nuclear e os acidentes de Goiânia, Chernobyl e Fukushima	9,15
A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace	8,74
As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos	8,74
Projeto Manhattan e as bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki	8,71
Funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas	8,64
O modelo geocêntrico de Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico	8,41

Fonte: dados coletados pelo autor

Dentre esses temas, a maioria dos entrevistados atribuiu relevância máxima (10) para quatro temas socioambientais e um tema do cânone da ciência. A tabela a seguir mostra os percentuais de entrevistados que escolheram a opção de extrema relevância para esses cinco temas.

21

**Tabela 2. Percentual de entrevistados que atribuíram relevância máxima aos temas**

<b>Tema</b>	<b>Percentual</b>
Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental	87,3%
Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas	83,7%
Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia	80,8%
Energia nuclear e os acidentes de Goiânia, Chernobyl e Fukushima	59,4%
A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace	53,1%

Fonte: dados coletados pelo autor

Se, por um lado, esses dados confirmam a opinião geral de que o foco do ensino de ciências deve ser tanto na natureza da ciência, seus processos e produtos quanto em questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação com ciência e tecnologia, por outro lado, sinalizam que a comunidade do ensino de ciências atribui uma relevância bem mais alta para temas socioambientais que estão diretamente ligados à formação dos estudantes para tomadas de decisões como cidadãos. A seguir,

serão apresentados recortes desses dados de acordo com o perfil dos entrevistados, os quais confirmam essa tendência geral das opiniões apresentadas acima, porém, com variações percentuais significativas em determinados itens.

## 2.5. Recorte por gênero dos entrevistados

Há algumas pequenas diferenças no perfil de mulheres e homens que responderam ao questionário. Entre as mulheres, a faixa de 30 a 39 anos representa 32,8% das respostas, enquanto 27,6% dos homens estão nessa faixa de idade. Por outro lado, 34,6% dos homens e 31,8% das mulheres têm até 29 anos; e enquanto aproximadamente 17,2% dos homens têm 50 anos ou mais, as mulheres nessa faixa de idade são 14% do total. Na faixa dos 40 aos 49 anos, a diferença não é significativa.

As diferenças na faixa de idade mais avançada e entre os mais jovens têm relação com as diferenças no nível mais alto de escolaridade dos respondentes e entre os graduandos: 21,2% dos homens e 18% das mulheres têm doutorado completo; e 17,2% dos homens e 13,1% das mulheres estão cursando graduação. Também há pequenas diferenças nos outros níveis de escolaridade: 22,8% dos homens e 19% das mulheres estão cursando mestrado ou doutorado; 17,3% das mulheres e 11% dos homens têm especialização completa; 15,2% das mulheres e 12,1% dos homens têm graduação completa. Entre os que têm mestrado completo, a diferença dos percentuais de homens e mulheres não é significativa.

22

Nos níveis de ensino em que os respondentes lecionam, as diferenças são consideráveis: 24,6% das mulheres e 16,9% dos homens lecionam no ensino fundamental; e 20,4% dos homens e 15,9% das mulheres lecionam no ensino superior. A diferença é menor no ensino médio, onde lecionam 40,8% dos homens e 38% das mulheres. Entre os respondentes que não lecionam, a diferença dos percentuais de homens e mulheres é insignificante.

Nas disciplinas que lecionam ou pretendem lecionar, há diferenças significativas: 24,1% dos homens e 13,4% das mulheres lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio; 29,5% das mulheres e 17,2% dos homens lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental; 18,3% das mulheres e 12,6% dos homens lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio; e 10,2% dos homens e 2,1% das mulheres lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior. Nas demais disciplinas, as diferenças entre os percentuais de homens e mulheres são pequenas.

Em relação ao predomínio de homens no ensino de física nos níveis médio e superior e de mulheres no ensino de ciências no nível fundamental e no ensino de biologia no nível médio, há diversos estudos que estabelecem relação entre gênero e escolha profissional. Lima *et al.* (2017) fazem um minucioso levantamento bibliográfico de pesquisas sobre essa relação, as quais incluem estudos sobre a escolha de homens pela docência na escola primária e sobre docentes homens no ensino fundamental e pesquisa sobre a inserção das mulheres na ciência.

Nesta pesquisa de percepção, a grande maioria de mulheres e de homens têm a mesma opinião sobre o foco do ensino de ciências: para 74,9% das mulheres e 70,8% dos homens, o foco deve ser tanto a natureza da ciência e da tecnologia, seus processos e produtos, quanto questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação com ciência e tecnologia. Essa ligeira diferença nos percentuais se reflete nas respostas dos que consideram que o foco deve ser maior em questões sociais da vida dos estudantes do que na natureza da ciência: 4% dos homens e 0,9% das mulheres. Nas outras respostas, a diferença entre homens e mulheres não é significativa.

A opinião da maioria de mulheres e de homens também é a mesma em relação àquilo que o ensino de ciências deve privilegiar: 56,7% das mulheres e 52% dos homens afirmam que deve privilegiar tanto a formação de novos cientistas quanto a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos. Há uma diferença considerável nos percentuais dos que afirmam que o ensino de ciências deve privilegiar mais a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos: 18,2% dos homens e 11,9% das mulheres. Nas demais respostas, as diferenças são pequenas.

Na pergunta sobre os termos que definem a aquisição do conhecimento para tomadas de decisão como consumidor e cidadão, embora a maioria dos homens e das mulheres tenha a mesma opinião, há uma diferença considerável nos percentuais dos que afirmam conhecer tanto alfabetização científica quanto letramento científico e considerar que são adequados para propósitos de ensino diferentes: 55,8% das mulheres e 50,1% dos homens. Também é significativa a diferença dos percentuais dos que afirmam desconhecer ambos os termos: 16,6% dos homens e 11,9% das mulheres. Como esses termos ligados à noção de scientific literacy circulam mais na pós-graduação, o fato do percentual de homens na graduação ser maior que o de mulheres talvez tenha relação com esse índice de desconhecimento. Nas demais respostas, as diferenças entre os percentuais de homens e mulheres é pequena.

23

Há um consenso entre homens e mulheres quanto ao fato de as intervenções humanas na natureza através da ciência ou da tecnologia não serem sempre benéficas e nem sempre malélicas: 90,9% dos homens e das mulheres concordam (total ou parcialmente) com essa afirmação, sendo que 66% dos homens e 64,7% das mulheres concordam totalmente e 26,2% das mulheres e 24,9% dos homens concordam parcialmente.

Quanto à afirmação de que as soluções da ciência ou da tecnologia para resolver um determinado problema podem, eventualmente, gerar outro tipo de problema, há diferenças consideráveis nas respostas: 58,2% dos homens e 48,2% das mulheres concordam totalmente; 39,4% das mulheres e 33,5% dos homens concordam parcialmente. Na soma das discordâncias parciais e totais, 8,6% das mulheres e 5,4% dos homens discordam da afirmação.

A grande maioria dos homens e das mulheres concorda que para participar de um debate sobre questões envolvendo ciência e tecnologia, é preciso considerar os possíveis riscos e benefícios dos avanços científicos e tecnológicos: 73,3% das

mulheres e 72,4% dos homens concordam totalmente; há uma ligeira diferença entre os que concordam parcialmente: 23,1% dos homens e 19% das mulheres.

Há um grande consenso entre homens e mulheres quanto à relevância que os respondentes atribuem a determinados temas no ensino de ciências, sendo maior a relevância atribuída a temas socioambientais do que a temas do cânone da ciência. Em uma escala de 0 a 10, a relevância média para “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental” foi de 9,79 para as mulheres e 9,75 para os homens. A relevância média para “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas” foi de 9,71 para mulheres e 9,64 para homens. A relevância média para “Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia” foi de 9,69 para mulheres e 9,65 para homens.

A relevância média para “Energia nuclear e os acidentes de Goiânia, Chernobyl e Fukushima” ficou acima de 9,0 tanto para homens quanto mulheres. A relevância média para “Projeto Manhattan e as bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki” ficou acima de 8,0 e abaixo de 9,0 tanto para homens quanto mulheres, mas a relevância média atribuída pelas mulheres a esse tema (8,79) ficou acima da relevância média atribuída por elas aos temas do cânone da ciência.

Tanto homens quanto mulheres atribuíram relevância média entre 8,0 e 9,0 para os temas “A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace”, “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos”, “O modelo geocêntrico de Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico” e “Funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas”. Dentre esses temas do cânone da ciência, apenas “A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace” teve relevância máxima (10) atribuída pela maioria dos homens (55%) e das mulheres (52%). Já “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos” tiveram relevância máxima (10) atribuída apenas pela maioria dos homens (51%), o que talvez tenha relação com o percentual bem maior de homens que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio e superior.

## 2.6. Recorte por idade dos entrevistados

Entre os entrevistados com até 29 anos, os principais níveis de escolaridade são os seguintes: 40% está cursando graduação, 17% está cursando mestrado, 14% tem graduação completa, 11% está cursando doutorado e 10% tem mestrado completo. Entre os que têm de 30 a 39 anos, os maiores percentuais são: 24% com doutorado completo, 18% cursando doutorado, 18% com mestrado completo e 13% com graduação completa. Na faixa de 40 a 49 anos, 27% tem doutorado completo, 23% tem especialização completa, 16% tem mestrado completo e 14% tem graduação completa. Dos que têm 50 anos ou mais, 38% tem doutorado completo, 26% tem especialização completa, 17% tem graduação completa e 11% tem mestrado completo.

Mais da metade (51%) dos jovens até 29 anos não leciona, 35% leciona no ensino médio e 14% no ensino fundamental. O ensino médio também é o nível com maiores percentuais nas demais faixas de idade: 44% dos que têm de 40 a 49 anos, 43% dos que têm 50 anos ou mais e 40% dos que têm de 30 a 39 anos. Nas faixas

intermediárias de idade, os percentuais também são relativamente próximos nos outros níveis de ensino: 30% dos que têm de 40 a 49 anos e 27% dos que têm de 30 a 39 anos lecionam no ensino fundamental; 22% dos que têm de 40 a 49 anos e 20% dos que têm de 30 a 39 anos lecionam no ensino superior. Já na faixa de 50 anos ou mais, 38% lecionam no ensino superior e 16% lecionam no ensino fundamental.

Entre os jovens até 29 anos, as disciplinas que lecionam ou pretendem lecionar com maiores percentuais são física no ensino médio (26%), ciências no ensino fundamental (21,3%) e química no ensino médio (19,7%). Dos que têm de 30 a 39 anos, os maiores percentuais são ciências no ensino fundamental (28,2%), biologia no ensino médio (18,2%) e disciplina na área de educação no ensino superior (17,9%). Na faixa dos 40 aos 49 anos, os maiores percentuais são ciências no ensino fundamental (30%), biologia no ensino médio (18%) e química no ensino médio (15,5%). Para quem tem 50 anos ou mais, os maiores percentuais são disciplina na área de educação no ensino superior (24,3%), ciências no ensino fundamental (16,7%) e biologia no ensino médio (16%).

A grande maioria, em todas as faixas de idade, concorda que o foco do ensino de ciências deve ser tanto a natureza da ciência, seus processos e produtos quanto questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação com ciência e tecnologia. Mas os percentuais de concordância variam de acordo com a faixa de idade: essa é a opinião de 77,1% dos que têm até 29 anos, de 74,6% dos que têm de 30 a 39 anos, de 72,2% dos que têm 50 anos ou mais e de 66% dos que têm de 40 a 49 anos. Nas faixas de idade mais avançadas estão os maiores percentuais dos que acreditam que o foco do ensino deve ser a natureza da ciência: 14,5% dos que têm de 40 a 49 anos e 13,9% dos que têm 50 anos ou mais. A faixa de 40 a 49 anos também apresenta o maior percentual dos que acreditam que o foco do ensino deve ser questões sociais da vida dos estudantes: 12,5%.

25

Em todas as faixas de idade, é majoritária a opinião de que o ensino de ciências deve privilegiar tanto a formação de novos cientistas quanto a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos. No entanto, há variações consideráveis: essa é a opinião de 63,2% dos que têm 50 anos ou mais, de 56,5% dos que têm até 29 anos, de 53,5% dos que têm de 40 a 49 anos e de 50,2% dos que têm de 30 a 39 anos. Esta última faixa de idade apresenta o maior percentual dos que acreditam que o ensino deve privilegiar a formação dos estudantes para tomadas de decisão: essa é a opinião de 36,1% dos que têm de 30 a 39 anos, de 30% dos que têm de 40 a 49 anos, de 24,8% dos que têm até 29 anos e de 24,3% dos que têm 50 anos ou mais. Além disso, 12,4% dos que têm de 30 a 39 anos acreditam que o ensino deve privilegiar mais a formação dos estudantes para tomadas de decisões do que a formação de novos cientistas.

Com exceção dos mais jovens, a maioria dos entrevistados afirma conhecer tanto alfabetização científica quanto letramento científico e considerar que são termos adequados para propósitos de ensino diferentes: 60,1% dos que têm de 30 a 39 anos, 59% dos que têm 50 anos ou mais e 56,5% dos que têm de 40 a 49 anos. Na faixa até 29 anos, 19,7% desconhece ambos os termos e 18,1% só conhece alfabetização científica. Nas demais faixas de idade, o percentual dos que conhecem ambos os

termos e consideram letramento científico mais adequado é bem próximo: 12,5% dos que têm de 40 a 49 anos, 12% dos que têm de 30 a 39 anos e 11,8% dos que têm 50 anos ou mais. Entre os que conhecem ambos e consideram alfabetização científica mais adequado, o percentual é maior na faixa de 40 a 49 anos (15,5%) do que nas faixas de 50 anos ou mais (10,4%) e de 30 a 39 anos (10,3%).

Exceto na faixa de idade mais avançada, em todas as outras o percentual de concordância (parcial ou total) com a afirmação de que as intervenções humanas na natureza através da ciência ou da tecnologia não são sempre benéficas e nem sempre maléficas é superior a 90%: dos que têm até 29 anos, 66,4% concordam totalmente e 25,6% concordam parcialmente; dos que têm de 40 a 49 anos, 64% concordam totalmente e 27,5% concordam parcialmente; dos que têm de 30 a 39 anos, 65,6% concordam totalmente e 25,8% concordam parcialmente. Na faixa de 50 anos ou mais, embora seja majoritária a concordância, os percentuais são menores: 63,2% concordam totalmente e 22,9% concordam parcialmente.

A concordância (parcial ou total) com a afirmação de que as soluções da ciência ou da tecnologia para resolver um determinado problema podem, eventualmente, gerar outro tipo de problema é ligeiramente maior entre os jovens: dos que têm até 29 anos, 52,5% concordam totalmente e 38,7% concordam parcialmente; dos que têm de 30 a 39 anos, 54,3% concordam totalmente e 35,7% concordam parcialmente; dos que têm 50 anos ou mais, 52,1% concordam totalmente e 36,1% concordam parcialmente; dos que têm 40 anos ou mais, 49,5% concordam totalmente e 36,5% concordam parcialmente.

26

Em todas as faixas de idade, mais de 90% concorda (parcial ou totalmente) que para participar de um debate sobre questões envolvendo ciência e tecnologia, é preciso considerar os possíveis riscos e benefícios dos avanços científicos e tecnológicos. A variação se dá no percentual dos que concordam total ou parcialmente. Concordam totalmente 77,8% dos que têm 50 anos ou mais, 73,9% dos que têm de 30 anos a 39 anos; 72,7% dos que têm até 29 anos e 69% dos que têm de 40 a 49 anos. Concordam parcialmente 26% dos que têm de 40 a 49 anos, 19,9% dos que têm de 30 a 39 anos, 19,7% dos que têm até 29 anos e 16% dos que têm 50 anos ou mais.

Embora os temas socioambientais tenham relevância média maior que os temas do cânone da ciência em todas as faixas de idade, há diferenças consideráveis entre os mais jovens e os mais velhos. A relevância média para “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental” foi de 9,88 para a faixa até 29 anos, 9,81 para os de 30 a 39 anos, 9,67 para os de 40 a 49 anos e 9,63 para os de 50 anos ou mais. Para se ter uma ideia mais clara dessa diferença, a relevância máxima (10) para esse tema foi atribuída por 92% dos que têm até 29 anos, 89% dos que têm de 30 a 39 anos, 82% dos que têm 50 anos ou mais e 81% dos que têm de 40 a 49 anos.

A relevância média para “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas” foi de 9,78 para os jovens até 29 anos, 9,72 para os de 30 a 39 anos, 9,61 para os de 40 a 49 anos e 9,51 para os de 50 anos ou mais. Atribuíram relevância máxima (10) para esse tema 89% dos que têm até 29 anos, 84% dos que têm de 30 a 39 anos, 80% dos que têm de 40 a 49 anos e 77% dos que têm 50 anos ou mais. A relevância média

para “Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia” foi maior na faixa de 30 a 39 anos (9,74), seguida da faixa até 29 anos (9,70), dos que têm de 40 a 49 anos (9,63) e dos que têm 50 anos ou mais (9,55). Nesse tema, a relevância máxima ficou em torno de 80% em todas as faixas de idade.

A relevância média para “Energia nuclear e os acidentes de Goiânia, Chernobyl e Fukushima” ficou em 9,34 na faixa até 29 anos, 9,24 para os que têm de 30 a 39 anos e 9,0 para os de 40 a 49 anos. Apenas entre os de 50 anos ou mais, a relevância média para esse tema (8,78) ficou abaixo de 9,0. A relevância média para “Projeto Manhattan e as bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki” ficou em 8,93 para os que têm até 29 anos, 8,71 para os de 30 a 39 anos, 8,66 para os de 40 a 49 anos e 8,28 para os de 50 anos ou mais. Apenas na faixa de até 29 anos, a relevância máxima (10) foi atribuída pela maioria (51%) para esse tema.

A relevância média para “A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace” também é maior entre os mais jovens: 8,90 para os que têm até 29 anos, 8,78 para os de 30 a 39 anos, 8,60 para os de 40 a 49 anos e 8,52 para os de 50 anos ou mais. Vale destacar que a relevância máxima (10) para esse tema foi atribuída por 58% dos que têm até 29 anos e 54% dos que têm de 30 a 39 anos.

Para “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos”, a relevância média foi de 8,81 para os que têm até 29 anos, 8,76 nas faixas de 30 a 39 anos e de 40 a 49 anos e 8,55 para os de 50 anos ou mais. “Funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas” teve relevância média de 8,73 para os que têm de 40 a 49 anos, 8,71 para os que têm até 29 anos, 8,60 para os de 50 anos ou mais e 8,51 para os de 30 a 39 anos. “O modelo geocêntrico de Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico” foi o tema com as menores relevâncias médias: 8,53 para os que têm até 29 anos, 8,48 para os de 30 a 39 anos, 8,25 para os de 40 a 49 anos e 8,20 para os de 50 anos ou mais.

27

## 2.7. Recorte por nível de ensino em que os entrevistados lecionam

Dos entrevistados que lecionam no ensino médio, 35% são professores de biologia, 34%, de química e 31%, de física. Entre os que lecionam no ensino superior, a maioria (58%) é da área da educação, 16% lecionam em química, 14%, em física e 12%, em biologia. Os que não lecionam – dos quais, 46,4% são estudantes de licenciaturas em ciências, biologia, física e química – afirmam que pretendem lecionar física no ensino médio (23,7%), ciências no ensino fundamental (16,4%), química no ensino médio (15%), disciplina na área de educação no ensino superior (11,1%), biologia no ensino médio (10,6%), física no ensino superior (10,1%), biologia no ensino superior (7,2%) e química no ensino superior (5,8%). Cabe observar que, além dos estudantes de graduação, entre os respondentes que não lecionam, 17,4% estão cursando mestrado e 12,1% estão cursando doutorado e parte desses estudantes de pós-graduação pode ser bolsista sem vínculo empregatício.

Embora a grande maioria dos professores, em todos os níveis de ensino, concorde que o foco do ensino de ciências deve ser tanto a natureza da ciência, seus processos e produtos quanto questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação

com ciência e tecnologia, os percentuais variam bastante. Entre os que lecionam no ensino superior, essa é a opinião de 83,3%; entre os que não lecionam, 79,2%; entre os que lecionam no ensino médio, 69,3%; e entre os que lecionam no ensino fundamental, 66,2%. Os professores do ensino fundamental são os que apresentam o maior percentual dos que acreditam que o foco do ensino deve ser a natureza da ciência (18,1%). Apesar disso, o percentual dos que acreditam que o foco deve ser em questões sociais da vida dos estudantes, no nível fundamental (9,3%), é muito próximo do percentual no nível médio (9,4%) e entre os que não lecionam (9,7%).

Apesar de os dados gerais da pesquisa apontarem que a maioria dos entrevistados concorda que o ensino de ciências deve privilegiar tanto a formação de novos cientistas quanto a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos, essa opinião não é majoritária em todos os níveis de ensino. Pensam assim 59,9% dos que não lecionam, 57,4% dos que lecionam no ensino fundamental e 57,1% dos que lecionam no ensino médio; mas entre os que lecionam no ensino superior, essa é a opinião de 41,1%. Dos professores do ensino superior, 37,5% acreditam que o ensino de ciências deve privilegiar a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos, mesma opinião de 29,9% dos professores do ensino fundamental, 28,6% dos professores do ensino médio e 22,7% dos que não lecionam. Além disso, 19,6% dos que lecionam no ensino superior acreditam que o ensino de ciências deve privilegiar mais a formação para tomadas de decisão do que a formação de novos cientistas.

28

Há uma grande diferença em relação ao conhecimento dos termos alfabetização científica e letramento científico e sua adequação. Entre os professores do ensino médio, 59,8% conhecem ambos e consideram que são adequados para propósitos de ensino diferentes, mesma opinião de 55,9% dos professores do ensino fundamental e de 54,2% dos professores do ensino superior; apenas 39,1% dos que não lecionam têm essa opinião. Os que não lecionam apresentam os maiores percentuais dos que só conhecem alfabetização científica (22,2%) e dos que desconhecem ambos os termos (20,3%). No ensino fundamental, 15,7% desconhecem ambos os termos; no ensino médio, 13,2% desconhecem ambos os termos. No nível superior, o percentual dos que conhecem ambos os termos e consideram letramento científico mais adequado (17,9%) é ligeiramente maior que o percentual dos que conhecem ambos os termos e consideram alfabetização científica mais adequado (16,7%).

A grande maioria, em todos os níveis de ensino, concorda que as intervenções humanas na natureza através da ciência ou da tecnologia não são sempre benéficas e nem sempre malélicas, mas há diferenças consideráveis nos percentuais: concordam totalmente 70,2% dos que lecionam no ensino superior, 66,7% dos que não lecionam, 63,7% dos que lecionam no ensino fundamental e 63,1% dos que lecionam no ensino médio; concordam parcialmente 28% dos que lecionam no ensino médio, 27,5% dos que lecionam no ensino fundamental, 26,6% dos que não lecionam e 17,3% dos que lecionam no ensino superior. O maior percentual dos que discordam (parcial ou totalmente) é no ensino superior: 10,7%.

Embora os dados gerais da pesquisa apontem que a maioria dos entrevistados concorda que as soluções da ciência ou da tecnologia para resolver um determinado

problema podem, eventualmente, gerar outro tipo de problema, há diferenças consideráveis de um nível de ensino para o outro. Entre os professores do ensino superior, 64,9% concordam totalmente, mesma opinião de 57% dos que não lecionam; a concordância total cai para 48,5% entre os professores do ensino fundamental e 46,1% entre os professores do ensino médio. Concordam parcialmente 42% dos professores do ensino médio, 37,7% dos que lecionam no ensino fundamental, 33,3% dos que não lecionam e 29,2% dos que lecionam no ensino superior. O maior percentual de discordância (total ou parcial) está entre os professores do ensino fundamental: 10,3%.

A grande maioria dos professores de todos os níveis de ensino acredita que para participar de um debate sobre questões envolvendo ciência e tecnologia, é preciso considerar os possíveis riscos e benefícios dos avanços científicos e tecnológicos. Concordam totalmente 75% dos professores do ensino fundamental, 73% dos que lecionam no ensino médio, 72,5% dos que não lecionam e 71,4% dos que lecionam no ensino superior. Concordam parcialmente 22% dos que lecionam no ensino superior, 21,3% dos que lecionam no ensino médio, 19,8% dos que não lecionam e 18,6% dos que lecionam no ensino fundamental.

Os professores de todos os níveis de ensino atribuem maior relevância para os temas socioambientais do que para os temas do cânone da ciência. A relevância média para “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental” foi de 9,85 entre os que não lecionam, 9,82 entre os que lecionam no ensino superior, 9,81 entre os que lecionam no ensino fundamental e 9,70 entre os que lecionam no ensino médio. A relevância média para “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas” foi de 9,76 entre os que não lecionam, 9,71 entre os que lecionam no ensino superior, 9,68 entre os que lecionam no ensino fundamental e 9,63 entre os que lecionam no ensino médio.

29

A relevância média para “Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia” foi de 9,74 entre os que lecionam no ensino superior, 9,68 entre os que lecionam no ensino fundamental e 9,65 tanto entre os que lecionam no ensino médio quanto entre os que não lecionam. A relevância média para “Energia nuclear e os acidentes de Goiânia, Chernobyl e Fukushima” ficou em 9,29 entre os que não lecionam, 9,23 entre os que lecionam no ensino superior, 9,11 entre os que lecionam no ensino médio e 9,01 entre os que lecionam no ensino fundamental. Há uma diferença considerável entre os que atribuíram relevância máxima (10) para esse tema: 63% dos que não lecionam, 61,2% dos que lecionam no ensino médio, 58% dos que lecionam no ensino superior e 53,4% dos que lecionam no ensino fundamental.

Apenas entre os que não lecionam, a relevância média para o tema “Projeto Manhattan e as bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki” ficou em 9,0; entre os que lecionam no ensino superior, foi de 8,82; entre os que lecionam no ensino fundamental, de 8,64; entre os que lecionam no ensino médio, de 8,54. No entanto, atribuíram relevância máxima (10) para esse tema 50% dos que lecionam no ensino superior e 49,8% dos que não lecionam, percentual que cai para 45% entre professores do ensino médio e 40% entre professores do ensino fundamental.

Para os professores do ensino fundamental, entre os temas do cânone da ciência, o que tem maior relevância média é “Funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas” (8,72); depois, “A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace” (8,69), “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos” (8,63) e “O modelo geocêntrico de Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico” (8,24).

Entre os professores do ensino médio, o tema do cânone da ciência com maior relevância média foi “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos” (8,71), seguido de “Funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas” (8,58), “A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace” (8,52) e “O modelo geocêntrico de Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico” (8,25).

“A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace” teve a maior relevância média atribuída pelos que não lecionam (9,12) e pelos que lecionam no ensino superior (8,85). A relevância média para “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos” foi de 8,90 entre os que não lecionam e de 8,76 entre os que lecionam no ensino superior. Apenas entre os que não lecionam, a maioria (51,2%) atribuiu relevância máxima (10) para esse tema.

O tema “Funções orgânicas e inorgânicas e reações químicas” teve relevância média de 8,74 entre os que não lecionam e de 8,54 entre os que lecionam no ensino superior. A relevância média para “O modelo geocêntrico de Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico” foi de 8,67 entre os que não lecionam e 8,64 entre os que lecionam no ensino superior.

30

## **2.8. Recorte por disciplina que os entrevistados lecionam ou pretendem lecionar**

A grande maioria dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, biologia, física e química nos ensinos médio e superior e disciplina da área de educação no ensino superior concordam que o foco do ensino de ciências deve ser tanto a natureza da ciência, seus processos e produtos quanto questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação com ciência e tecnologia. Porém, há uma considerável variação nos percentuais: essa é a opinião de 92,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 83,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área de educação no ensino superior, 80,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior, 75,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia do ensino médio, 71,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar química do ensino médio, 69,1% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 68% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior e 66,1% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio.

Os maiores percentuais dos que acreditam que o foco do ensino de ciências deve ser a natureza da ciência, seus processos e produtos está entre os que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental (16,3%) e física no ensino médio (15,2%). O maior percentual dos que acreditam que o foco do ensino de ciências deve ser voltado para questões sociais da vida dos estudantes com alguma relação com

ciência e tecnologia está entre os que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio (11,2%).

A maioria dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, biologia, química e física no ensino médio e biologia e física no ensino superior concorda que o ensino de ciências deve privilegiar tanto a formação de novos cientistas quanto a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos. Porém, entre os que lecionam ou pretendem lecionar química ou disciplina na área de educação no ensino superior, não é a maioria que pensa assim. Têm essa opinião 72,2% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior, 61,2% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio, 59,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 54% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior, 53,3% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio e 52,1% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio. Já entre os que lecionam química no ensino superior, 47,5% pensam dessa forma, assim como 41,8% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área de educação no ensino superior.

Os maiores percentuais dos que acreditam que o ensino de ciências deve privilegiar a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos está entre os que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior (40,2%), química no ensino médio (33,6%) e química no ensino superior (30%). Os maiores percentuais dos que acreditam que o ensino deve privilegiar mais a formação dos estudantes para tomadas de decisões como consumidores e cidadãos do que a formação de novos cientistas está entre os que lecionam química no ensino superior (22,5%), física no ensino superior (20%) e física no ensino médio (18,2%).

31

Há uma grande diferença em relação ao conhecimento dos termos alfabetização científica e letramento científico e sua adequação. Afirmam que conhecem ambos e consideram que são adequados para propósitos de ensino diferentes 63,8% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio, 57,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 55,9% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 53,2% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 51,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior e 50% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior.

Entre os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio, 48,5% afirmam que conhecem ambos os termos e consideram que são adequados para propósitos de ensino diferentes e 22,4% desconhecem ambos os termos. Entre os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior, apenas 36% afirmam que conhecem ambos os termos e consideram que são adequados para propósitos de ensino diferentes e 22% desconhecem ambos os termos.

Os maiores percentuais dos que conhecem ambos os termos e consideram alfabetização científica mais adequado estão entre os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior (18%), química no ensino superior (17,5%) e biologia no ensino superior (16,7%). O maior percentual dos que conhecem ambos os termos

e consideram letramento científico mais adequado está entre os que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior (23,8%).

A concordância (parcial ou total) com a afirmação de que as intervenções humanas na natureza através da ciência ou da tecnologia não são sempre benéficas e nem sempre malélicas só fica abaixo dos 90% entre os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio (89,1%), os que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior (86,9%) e os que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior (86,1%).

Concordam totalmente com essa afirmação 76% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior, 69,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar tanto química no ensino médio quanto disciplina na área de educação no ensino superior, 69,4% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior, 63,8% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio, 63,1% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 60% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 59,4% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio.

Concordam parcialmente 30% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 29,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio, 29,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio, 27,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 25% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 18% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior, 17,2% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior e 16,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior.

Embora seja alta a concordância com a afirmação de que as soluções da ciência ou da tecnologia para resolver um determinado problema podem, eventualmente, gerar outro tipo de problema, a variação percentual é bem acentuada. Concordam totalmente 70% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior, 66,4% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior, 55,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior, 55% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 50,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 49,1% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio, 48,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental e 44,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio.

Concordam parcialmente 45,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio, 40,8% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio, 38,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 36,1% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior, 35% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 33,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 27,9% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior e 24% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior.

Também é alta, porém com grande variação percentual, a concordância com a afirmação de que para participar de um debate sobre questões envolvendo ciência e tecnologia, é preciso considerar os possíveis riscos e benefícios dos avanços científicos e tecnológicos. Concordam totalmente 82,2% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio, 76,2% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior, 75,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 75,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 70,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior, 70% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 63,6% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio e 58% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior.

Concordam parcialmente 32% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior, 27,3% dos que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio, 22,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, 19,7% dos que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 18,9% dos que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior, 18,5% dos que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 18,2% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior e 13,8% dos que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio.

Há peculiaridades entre os que lecionam ou pretendem lecionar biologia, química e física no ensino superior no que diz respeito à relevância dos temas no ensino de ciências. Para todos os demais, quatro temas socioambientais tiveram relevância média acima de 9,0 e os demais temas (um socioambiental e quatro do cânone da ciência) tiveram relevância média acima de 8,0 e abaixo de 9,0.

33

A relevância média para “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental” foi de 9,83 para os que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 9,78 tanto para os que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio quanto para os que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 9,76 para os que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior e 9,73 para os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio.

A relevância média para “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas” foi de 9,77 para os que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 9,73 para os que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental, 9,70 para os que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio, 9,65 para os que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior e 9,59 para os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio.

A relevância média para “Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia” foi de 9,73 para os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio, 9,70 para os que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 9,68 para os que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior, 9,67 para os que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental e 9,59 para os que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio.

A relevância média para “Energia nuclear e os acidentes de Goiânia, Chernobyl e Fukushima” ficou em 9,32 para os que lecionam ou pretendem lecionar na área da educação no ensino superior, 9,22 para os que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino médio, 9,19 para os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino médio, 9,05 para os que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino médio e 9,03 para os que lecionam ou pretendem lecionar ciências no ensino fundamental.

Além dos quatro temas mencionados acima, que também tiveram relevância média acima de 9,0 entre os que lecionam ou pretendem lecionar química no ensino superior, esse grupo também atribuiu relevância média de 9,03 para o tema “Projeto Manhattan e as bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki”. Já os que lecionam ou pretendem lecionar biologia no ensino superior, além de atribuir relevância média acima de 9,0 para aqueles quatro temas acima, também atribuíram relevância média de 9,25 para “A teoria da evolução e as diferenças entre Lamarck, Darwin e Wallace” e 9,06 para “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos”.

Os que lecionam ou pretendem lecionar física no ensino superior, por sua vez, só não atribuíram relevância média acima de 9,0 para o tema “Projeto Manhattan e as bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki”, que ficou com 8,88 nesse grupo, para o qual as maiores relevâncias médias foram de 9,72 para “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental”, 9,7 para “Vantagens e desvantagens das diversas fontes de geração de energia” e 9,6 para “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas”.

34

### Considerações finais

Enquanto os dados gerais da pesquisa apontam um alto índice de concordância dos membros da comunidade de ensino de ciências em relação ao foco que deve ser dado na educação científica e aos temas considerados mais relevantes, é interessante observar as diferenças significativas que aparecem nos recortes dos dados pelo perfil dos entrevistados.

No recorte por gênero, as opiniões de mulheres e homens são bem próximas, exceto no percentual de homens que atribuem relevância máxima para “As três leis de Newton sobre o comportamento estático e dinâmico dos corpos” (51%), o que está ligado ao percentual maior de homens entre professores de física nos ensinos médio e superior e à relação entre gênero e escolhas profissionais (Lima *et al.*, 2017).

Já no recorte por faixa etária, o dado que mais chama a atenção é o altíssimo índice de relevância máxima atribuído pelos jovens até 29 anos para os temas “Biodiversidade, desmatamento e preservação ambiental” (92%) e “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas” (89%). Entre estudantes do mundo inteiro, foi enorme a repercussão dos protestos da jovem ativista sueca Greta Thunberg, em 2018, exigindo ação concreta dos governantes para evitar um colapso do planeta em relação às mudanças climáticas. Para a juventude, essas são questões prioritárias.

Um dado curioso no recorte por nível em que os entrevistados lecionam é o da opinião dos que lecionam no ensino superior. Se, por um lado, 83,3% acreditam que o foco do ensino de ciências deve apresentar um equilíbrio entre a natureza da ciência, seus processos e produtos e questões sociais com alguma relação com ciência e tecnologia, por outro lado, 37,5% acreditam que o ensino de ciências deve privilegiar a formação para tomadas de decisões como cidadão e 19,6% acreditam que o ensino deve privilegiar mais a formação para tomadas de decisões do que a formação de novos cientistas. Somados, esses percentuais chegam a 57,1% desse grupo.

Esse dado acima fica mais claro no recorte por disciplina em que o entrevistado leciona ou pretende lecionar. Os maiores índices dos que acreditam que o foco do ensino de ciências deve ser tanto a natureza da ciência quanto questões sociais relacionadas à ciência e à tecnologia estão entre professores do ensino superior em química (92,5%) e na área da educação (83,6%). Ao mesmo tempo, esses dois grupos também apresentam os maiores índices dos que acreditam que o ensino de ciências deve privilegiar a formação para tomadas de decisões (40,2% dos que lecionam na educação e 30% dos que lecionam na química no ensino superior) ou que deve privilegiar mais a formação para tomadas de decisões do que a formação de novos cientistas (22,5% dos que lecionam química no ensino superior e 15,6% dos que lecionam na educação). Somados, os percentuais dos que consideram a formação para tomadas de decisões mais importante chegam a 55,8% para os que lecionam na educação e 52,5% para os que lecionam na química no ensino superior.

Esses dados específicos, principalmente se considerarmos que a área da educação está diretamente relacionada à formação de professores, sinalizam que um dos pilares do ensino CTS, que é a formação dos estudantes para tomadas de decisões como cidadãos, quando considerada prioritária, não exclui o cânone da ciência do foco do ensino, sendo muito alto o índice, entre os professores da área da educação, dos que defendem um equilíbrio no ensino entre a natureza da ciência e questões sociais com alguma relação com ciência e tecnologia.

35

## Referências bibliográficas

Coelho, M. A., Morales, A. P. e Vogt, C. (2016). Percepção dos professores de ensino médio sobre temas relacionados a ciência e tecnologia. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnologia y Sociedad —CTS*, 11(32), 9-36. Disponível em: <http://www.revistacts.net/contenido/numero-32/percepcao-dos-professores-de-ensino-medio-sobre-temas-relacionados-a-ciencia-e-tecnologia/>.

Koepsel, R. (2003). *CTS no ensino médio: aproximando a escola da sociedade* [Dissertação de mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

Lima, F. I. A. et al. (2017). A influência da construção de papéis sociais de gênero na escolha profissional. *Doxa: Revista Brasileira de Psicologia e Educação*, 19(1), 33-50. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/doxa/article/view/10818/7004>.

Morales, A.P e Coelho, M.A. (2015). Percepção de alunos e professores da cidade de São Paulo sobre temas relacionados à ciência e à profissão científica. Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad, 5(8), 3-14. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4990/499051499003.pdf>.

Pinheiro, N. A. M., Silveira, R. M. C. F. e Bazzo, W. A. (2007). Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. Ciência & Educação, 13(1), 71-84. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf>.

Santos, W. L. P. (2008). Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino CTS. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 1(1), 109-131. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6170687.pdf>.

Strieder, R. B. (2008). Abordagem CTS e ensino médio: espaços de articulação [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo.

Teixeira, P. M. M. (2003). A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. Ciência & Educação, 9(2), 177-190. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/03.pdf>.

### **Como citar este artigo**

Bastos Cunha, R. (2022). A alta relevância de temas socioambientais na percepção de licenciandos, professores e pesquisadores de ensino de ciências. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS, 17(50), 13-36. Disponível em: [inserte URL]

**Ciencia, tecnología y sociedad:  
el potencial de la extensión universitaria como interfaz mediadora \***

**Ciência, tecnologia e sociedade:  
o potencial da extensão universitária como interface mediadora**

***Science, Technology and Society:  
The Potential of University Extension as a Mediating Interface***

**Andrés Gabriel Wursten \*\***

El presente artículo indaga sobre la problemática de la circulación de los conocimientos científicos y tecnológicos, y las formas en que las universidades responden a ella. De manera específica, se expone un estudio de caso de la extensión en la Universidad Nacional de Entre Ríos (Argentina) para dar cuenta del potencial que reviste la función a la hora de generar procesos de comunicación y apropiación de las ciencias. En primer lugar, se revisa en términos conceptuales la cercanía de los campos de: ciencia, tecnología y sociedad; comunicación pública de las ciencias; extensión. En segundo lugar, a partir de datos empíricos, se postula a la extensión universitaria como una práctica susceptible de ser abordada como instancia donde se comparten los saberes del orden científico-técnico.

37

**Palabras clave:** comunicación de las ciencias; apropiación social de las ciencias; extensión universitaria

---

\* Recepción del artículo: 20/02/2021. Entrega de la evaluación final: 04/06/2021.

\*\* Docente, investigador y extensionista de la Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina. Correo electrónico: andres.wursten@uner.edu.ar. El presente artículo se basa en la investigación desarrollada por el autor en el marco de la tesis titulada *Apropiación Social de las Ciencias. Análisis de la práctica extensionista en la Universidad Nacional de Entre Ríos*, cuya defensa en la Universidad Nacional de Entre Ríos, el 30 de abril de 2021, le permitió la obtención del título de doctor en ciencias sociales.

Este artigo explora o problema da circulação do conhecimento científico e tecnológico, e as formas como as universidades respondem a ele. Especificamente, é apresentado um estudo de caso de extensão na Universidade Nacional de Entre Ríos (Argentina), mostrando o potencial desta função para gerar processos de comunicação e apropriação da ciência. Em primeiro lugar, revê em termos conceptuais a proximidade dos campos de: ciência, tecnologia e sociedade; comunicação pública da ciência; extensão. Em segundo lugar, apoiado por dados empíricos, a extensão universitária é postulada como uma prática que pode ser abordada como uma instância onde o conhecimento científico-técnico é partilhado.

**Palavras-chave:** comunicação científica; apropriação social da ciência; extensão universitária

*This article explores the problem of the circulation of scientific and technological knowledge and the ways in which universities respond to it. Specifically, a case study of extension at the National University of Entre Ríos (Argentina) is presented, showing the potential of this function to generate processes of communication and appropriation of science. Firstly, it reviews in conceptual terms the closeness of the fields of: science, technology and society; public communication of science; extension. Secondly, supported by empirical data, university extension is postulated as a practice that can be approached as an instance where scientific-technical knowledge is shared.*

**Keywords:** science communication; social appropriation of science; university extension

## 1. Enfoques conceptuales

### 1.1. Las preocupaciones por la interacción entre ciencia y sociedad

Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) -desde sus inicios y en sus distintas vertientes- han centrado sus intereses en torno a la doble determinación entre la sociedad y los desarrollos en ciencia y tecnología. Estos objetivos en el plano teórico han ido acompañados por una serie de transformaciones en la actividad científica tanto en aspectos cuantitativos como cualitativos. Muchos son los trabajos que se dedican a analizar los procesos de mutaciones de la ciencia y tecnología durante el siglo XX hasta la actualidad.

Echeverría (2003) distingue la Macrociencia -a partir de la década del 30-, cuyas principales características son: a) la creciente magnitud de los proyectos; b) la imbricación entre ciencia y tecnología; y c) la alianza de los conocimientos con la industria, el poder político y militar. A partir de los 80, en el contexto de emergencia de una nueva etapa del capitalismo, el autor observa una segunda fase: la Tecnociencia, la cual se destaca por: a) una relación indivisible entre ciencia y tecnología; b) la participación central del capital privado; y c) la entrada de valores técnicos, económicos y empresariales -“eficacia”, “eficiencia”, “utilidad”, “rentabilidad”- a la producción científica.

Por su parte, Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott y Trow (1997) analizan el mismo proceso que Echeverría haciendo énfasis en la importancia que adquieren los contextos de aplicación en las actividades de ciencia y tecnología. En este sentido, denominan Modo 1 a la tradición en la producción de conocimientos centrada en una visión academicista y autorregulada de la investigación, realizada en grupos e instituciones organizadas jerárquicamente y con expertos aglutinados en campos disciplinares específicos. En cambio, en el Modo 2 -cuya visibilidad, según los autores, se incrementa desde mediados de los años 40-, el valor de “utilidad” de las investigaciones comienza a adquirir mayor relevancia y, con esto, los sectores adonde o para quienes se aplican esos conocimientos: gobiernos, industria, comunidad en general.

Con matices, las corrientes CTS coinciden en detectar la incidencia de factores extraepistémicos en la actividad científica. Estas características ponen de manifiesto la demanda que actualmente enfrentan las instituciones de ciencia y tecnología de implicarse de manera activa con la comunicación de sus investigaciones y desarrollos. En ello se detienen Polino y Castelfranchi (2012), quienes proponen las nociones de giro “comunicativo” y “participativo” en alusión a la necesaria apertura de las ciencias hacia la población en general, la inclusión de agentes extraepistémicos y la centralidad de la comunicación como atributo constitutivo de la actividad.

Paralelamente, ligado a las áreas de interés de los estudios CTS, a partir de la década del 50 comienza a conformarse el campo de comunicación pública de las ciencias (CPC),<sup>1</sup> que desde un nivel teórico aborda específicamente la interacción de

---

1. Existe también un paralelismo y retroalimentación entre la CPC y la comprensión pública de las ciencias (PUS, por sus siglas en inglés), pero profundizar en ello significaría desviar el objetivo del artículo. Si es preciso destacar que tanto el modelo del déficit cognitivo como el etnográfico-contextual son enfoques originados en los estudios PUS que repercuten en el de la CPC.

la sociedad con los conocimientos, y en la práctica se preocupa por incrementar la circulación social de y sobre ciencia y tecnología, mejorar su comprensión pública y favorecer las condiciones para una implicación más efectiva entre expertos y expertas y legos y legas.

Los primeros antecedentes en el campo centran sus preocupaciones en el nivel de conocimientos científicos del público, utilizando para su análisis una metodología cuantitativa mediante encuestas. De esta manera se fue conformando la hipótesis central desde la cual se entiende que las actitudes de los y las ciudadanas de aceptación o rechazo hacia las ciencias están condicionadas por el grado de conocimientos. Este es el llamado modelo del “déficit” o de la “brecha” cognitiva, desde el cual se infiere que se debe llevar a cabo una alfabetización científica si se quiere generar confianza y apoyo hacia las actividades de investigación por parte de la sociedad (Cortassa, 2012).

Estudios posteriores cuestionan el causalismo del enfoque deficitario, proponiendo nuevas perspectivas reunidas en el denominado “modelo etnográfico-contextual” (Cortassa, 2012). Esta concepción coloca el énfasis en las particularidades de los distintos contextos de interacción entre ciencias y públicos, en los cuales el saber experto no es el único ni el más importante y su pertinencia depende de las comunidades que lo requieren. En un entorno sociocultural, la ciudadanía posee saberes, habilidades y valores propios que posibilitan su accionar crítico hacia la ciencia y la tecnología. Así, las preocupaciones centrales del campo se trasladan gradualmente de la tríada “interés, conocimientos y actitudes” a las tres D: “diálogo, discusión y debate” (Miller, 2001).

40

Puede sostenerse que, mientras los análisis que fundaron el campo de la CPC partieron de una comunicación de las ciencias como objeto cerrado -que puede “trasladarse” de una persona a otra-, los aportes sucesivos inclinaron la balanza a favor de pensar las ciencias como proceso social e histórico.<sup>2</sup> En esta condición contextual, las prácticas tendientes a compartir los conocimientos reúnen a especialistas y comunidades legas a partir de un modelo dialógico en el que ambos sectores participan desde experiencias y conocimientos particulares. Más cercanas a analizar las relaciones entre los agentes con sus competencias e intereses en juego, estas contribuciones permitieron la emergencia de nuevos conceptos como el de apropiación social de las ciencias (ASC), cuyos aportes principales cabe sintetizar como sigue:

- Coloca el énfasis en las y los agentes, su intervención proactiva sobre las ciencias y las realidades concretas que atraviesan.

---

2. Para evitar confusiones que recaigan en una comprensión evolucionista lineal de los movimientos al interior del campo, es necesario advertir que la forma sucinta en que se presenta los recorridos teóricos está relacionada con la intención de destacar los principales aportes y cambios en los estudios, así como con las perspectivas propias del autor. De ninguna manera se pretende dar a entender que los modelos se reemplazan; al contrario, en la actualidad ambos conviven e incluso se solapan mutuamente.

- La participación, en especial de los grupos no expertos, se da en todas las instancias de la práctica particular, lo cual implica su injerencia desde la proposición de las temáticas a abordar, planificación de estrategias de acción, producción y ejecución de actividades hasta la evaluación y la reflexión de lo realizado.
- La comunicación de las ciencias -así como otras instancias de índole educativa y/o de transferencia- es parte de la propuesta de acción, pero no es la única ni la más relevante. La apropiación la excede, produciéndose una resignificación de los conocimientos sobre ciencia y tecnología por parte de las y los participantes.
- En estos procesos no basta con abordar las ciencias y tecnologías desde sus resultados o como recetas a aplicar ante determinadas situaciones. Se requiere una concepción amplia de las ciencias como actividad humana, en sus diferentes propuestas epistemológicas y metodológicas, con las cargas culturales, políticas y económicas que traen aparejadas.
- Las concepciones, las prácticas y los discursos sobre ciencia y tecnología están condicionados por un entorno sociocultural; por lo tanto, la apropiación corre la misma suerte. Cada experiencia está comprendida por las dinámicas sociales a partir de las cuales deben analizarse aspectos como: las instituciones intervinientes, el encuentro de grupos sociales con sus culturas particulares, las problemáticas a nivel comunitario que se detectan, las historias e identidades colectivas. Asimismo, las acciones individuales deben abordarse en el marco general de estos condicionantes socioculturales, a partir de los cuales los agentes reflexionan, ponen en común e intercambian saberes con el objetivo de superar cierta situación o transformar sus realidades considerando las ciencias como conocimientos que contribuyen a sus propósitos.

## 1.2. El papel de la extensión universitaria latinoamericana ante los retos contemporáneos de las ciencias

Las actuales características y desafíos de las ciencias desarrollados hasta aquí se canalizan en las instituciones de ciencia y tecnología. Entre estas se encuentran las universidades que, en América Latina, revisten rasgos particulares a tener en cuenta. En esta región, gran parte del financiamiento de la investigación proviene del Estado y se ejecuta -en mayor medida- en las universidades públicas (Lugones, 2015), lo que les otorga el imperativo ético de dar cuenta a la sociedad de sus desarrollos y conocimientos. Asimismo, en la academia latinoamericana se ha conformado un *ethos* -desde los movimientos reformistas iniciados en las primeras décadas del siglo XX- que establece su compromiso con el desarrollo cultural, político y científico de los países (CRES, 2018; De Sousa Santos, 2007; Ordorika, 2007; Tünnermann Bernheim, 2003). La universidad cumple una función relevante no solo en la producción del conocimiento sino también en su difusión, comunicación y apropiación, con el fin de contribuir a su desarrollo y a la inclusión social.

En los últimos años, desde el campo de los estudios CTS y de CPC de Argentina se han desarrollado análisis en torno a las casas de altos estudios y la circulación de los conocimientos que realizan. Por un lado, se encuentra la compilación de Ruggiero y Bello (2015) de los trabajos presentados en las jornadas “Las universidades frente al problema de comunicar la ciencia”, realizadas en la Universidad Nacional General

Sarmiento. Asimismo, un conjunto de investigaciones ha abordado iniciativas en casos específicos: Universidad Nacional de Villa María (Dávila, 2015), Universidad Nacional de Rosario (Azziani, 2018; Gasparri, 2016), Universidad Nacional de Córdoba (Dávila, 2019) y Universidad Nacional de Entre Ríos (Cortassa, Wursten, Andrés y Legaría, 2020; Legaría, 2021). Todo estos se centran en las iniciativas de nivel institucional -políticas y áreas específicas- y de agentes -prácticas y percepciones de investigadores- sobre acciones de comunicación de ciencia y tecnología.

Ahora bien, los estudios en la temática han omitido o descuidado -a excepción de Gasparri (2016)- la función de extensión que se desarrolla en la universidad, cuya impronta regional e histórica la dota como potencial para la generación de procesos tendientes a poner a circular, comunicar y apropiar socialmente la ciencia y la tecnología.

En los primeros años del siglo XX, la extensión en el continente estaba orientada sobre las principales tendencias europeas de la época, se entendía como la expansión o recreación de la relación de enseñanza hacia los distintos sectores de la sociedad -especialmente obreros- y se pretendía su incorporación como actividad permanente de las universidades (Cano Menoni, 2017; Cecchi, Pérez y Sanllorenti, 2013). Fue con los movimientos reformistas universitarios -cuyo acontecimiento icónico es la Reforma de 1918 en Córdoba, Argentina-<sup>3</sup> que la extensión adquirió una impronta regional que es revalorizada hasta nuestros días. El reformismo continuaría las experiencias previas, enfrentándose a modelos imperantes y proclamando una serie de cambios políticos y sociales, tanto internos a la academia -autonomía, participación estudiantil en el gobierno, libertad de cátedra, fomento a la investigación- como en lo que concierne a los vínculos entre universidad y sociedad, instando a la democratización de la institución, un mayor acceso de toda la población y el compromiso de participar en el proceso productivo del país y atender las demandas de la comunidad (Tcach, 2018).

Dentro de estas proclamas, la extensión se configuró con un sesgo latinoamericano -dejando de lado las tendencias foráneas- y fue motivo de reflexión sostenida durante décadas. La definición dada en la Primera Conferencia Latinoamericana de Extensión Universitaria y Difusión Cultural, organizada por la Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (Chile, 1957), resulta esclarecedora, dado que rescataba las preocupaciones del momento, y fue predominante en los debates teóricos y prácticos. Por su naturaleza, la extensión es una función de las universidades; en cuanto a sus contenidos y procedimientos, son las actividades científicas y culturales que se realizan a partir del análisis de las problemáticas sociales; sus fines son la vinculación con la comunidad, el desarrollo social, científico y técnico, y la generación de soluciones a los problemas de interés general; su misión es proyectar las investigaciones y conocimientos de las casas de altos estudios para posibilitar que toda la población participe de la cultura universitaria, aportando a la elevación de su espíritu e intelecto y al crecimiento social (Tünnermann Bernheim, 2003).

---

3. Si bien es común referirse a la sublevación del 18, desde un punto de vista extendido en el tiempo y hacia toda la región el reformismo se reproduce durante el decenio de 1920 en Chile, Colombia, Cuba, México, Perú y Uruguay, entre otros países (Cecchi *et al.*, 2013).

Posteriormente, los aportes de Freire (1984) cuestionaron las prácticas que se realizaban, a partir de las cuales la función se orientó principalmente hacia una perspectiva de corte difusionista, paternalista y asistencialista. A esas visiones contraponen la del diálogo como relación horizontal entre personas que, entendiendo el conocimiento como actividad dinámica, transforman el mundo a partir del acto investigativo y pedagógico.<sup>4</sup> Entonces, la tarea de la comunidad académica no es contraponerse como agente del conocimiento ante una contraparte carente del mismo, sino la de establecer una instancia comunicativa superadora de esa dicotomía.

Estos antecedentes regionales fueron configurando las concepciones en torno a la extensión.<sup>5</sup> Actualmente los análisis coinciden en señalar algunos rasgos característicos y desafíos contemporáneos, a saber:

a) *Carácter crítico.* Algunos análisis colocan a las universidades como instituciones políticas para la transformación social (Arocena, Tommasino y Rodríguez, s/f; Cecchi, et al., 2013; De Sousa Santos, 2007). Estos conciben dentro de sus propuestas a la extensión como una función clave y reivindican su tradición crítica hacia el sistema dominante. De acuerdo con ello, en principio la función se opone a las relaciones mercantiles que se establecen en torno a los conocimientos, propiciando la articulación con las comunidades a partir de la generación de acciones solidarias y equitativas. Asimismo, deconstruye las interacciones basadas en un modelo vertical generando propuestas que intentan repartir el poder en distintos agentes. En el plano epistémico, busca la apertura de la academia hacia las sociedades en diferentes sentidos: 1) que la población pueda acceder a las universidades y a sus productos o acciones; 2) que el trabajo de estas instituciones esté dirigido hacia las realidades locales para su desarrollo; y 3) la inclusión de las comunidades extraacadémicas en los niveles de toma de decisión y la incorporación de sus saberes. Finalmente, fomenta el fortalecimiento regional a través de la integración basada en los puntos anteriores; ejemplo de ello son las redes como la Unión Latinoamericana de Extensión Universitaria y la Asociación de Universidades Grupo Montevideo, desde su Comisión de Extensión.

b) *Democratización de los conocimientos y diálogo de saberes.* La noción de democratización se orienta hacia la dimensión socioeconómica como procesos tendientes a diseminar el poder en las comunidades. Implementada esta perspectiva sobre los conocimientos, implica disminuir las desigualdades en los usos y las asimetrías en las decisiones de las sociedades actuales (Arocena, 2014). En este sentido, la apertura hacia agentes externos a la universidad y el trabajo que propone la extensión van en dirección hacia una democratización de las ciencias. Por su parte, la extensión comprendida como diálogo pone en

---

4. Proceso análogo a lo acontecido en el campo de la CPC entre el modelo deficitario y etnográfico contextual.

5. Estos no son los únicos aportes en torno a la extensión ni, mucho menos, las únicas concepciones posibles. Coexiste, también, un paradigma de la función sujeto a la tendencia mundial que dirige a las universidades hacia fines mercantiles, derivando la función en una transferencia de servicios. Ambas propuestas conllevan un conjunto de consideraciones políticas, epistémicas y pedagógicas que son el eje de los debates contemporáneos. Aquí se desarrollan los principales aportes de las perspectivas críticas hacia el mercantilismo mundial y sus propuestas de prácticas dialógicas, lo cual conforma la postura conceptual-política del autor.

cuestión las asimetrías generadas en torno a agentes que detentan el conocimiento (comunidad universitaria) y quienes, se piensa, no lo tienen (ciudadanía leiga). Las relaciones se vuelven “bidireccionales” (Tommasino y Cano, 2016), en tanto que todos participan y todos aportan produciendo una “ecología de saberes” (De Sousa Santos, 2007) a partir de la cual no solo las comunidades adquieren conocimientos de las universidades, sino que estas mismas también se benefician de la interacción e incorporan los saberes sociales.

c) *Simetría, curricularización e integralidad*. Existen estrategias de carácter interno al accionar universitario que se proponen actualmente, pretendiendo fortalecer la extensión a partir de: a) valorarla como trabajo académico en simetría con la docencia y la investigación; b) incorporarla como actividad curricular de las carreras; y c) generar un trabajo de integración entre las funciones universitarias: académica, de investigación y de extensión (Wursten, 2018). Finalmente, la intención de este trabajo es destacar otro punto de abordaje: se trata de la proximidad de las preocupaciones compartidas entre los campos de la extensión, CTS y CPC. Pese a ser estudios intuitivamente afines, no se percibe una adecuada convergencia interteórica.

d) *Extensión, comunicación y apropiación de las ciencias*. Las prácticas orientadas a compartir los conocimientos de ciencia y tecnología forman parte de la extensión regional como objetivo expreso desde su período fundacional y, en los distintos aportes, puede observarse una valoración por se sobre las ellas en su rol social y productivo. Particularmente, el interés por este tipo de acciones se acrecienta al ritmo de las transformaciones que interpelan a las ciencias y universidades a generar un mayor y más estrecho vínculo con el entorno.

44

Al respecto de este último punto, algunos aportes teóricos incipientes han expuesto la interrelación entre la función universitaria y la puesta en circulación de los conocimientos. En primer lugar, Cortassa (2017) alude a la implicación universitaria en los procesos de circulación y apropiación social de las ciencias como dimensión transversal a sus acciones, entre las cuales se encuentra la extensión. Por otra parte, Invernizzi (2004), en un artículo en el que argumenta el rol estratégico de las universidades públicas latinoamericanas para contribuir a generar proceso de participación ciudadana en ciencia y tecnología, propone, para tal fin, reivindicar la tradición extensionista de la región y su experiencia en actividades de vinculación universidad-sociedad. Asimismo, Gasparri (2016), en su análisis sobre las políticas de comunicación de las ciencias de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina, otorga un trato especial a la extensión, considerando que representa un aspecto clave de la relación entre la ciencia y la sociedad que, en el actual contexto de transformaciones en la generación de conocimientos, se ha redefinido para intentar superar el modelo transferencista en pos de otro que involucre la interacción y la construcción colectivas.

La extensión, entonces, tiene entre sus objetivos la comunicación de la ciencia y, más aún, por sus características es una función universitaria clave para los fines tendientes a compartir los conocimientos y generar su apropiación, al colocar el énfasis en la relación con el entorno, la apertura hacia los distintos agentes, y el trabajo cultural y científico destinado al desarrollo social.

## 2. Métodos

Partiendo de la concepción de la extensión como interfaz propicia para la puesta en circulación de las ciencias, la investigación origen de este artículo se interrogó sobre las concepciones y acciones -implícitas o explícitas- de comunicación y apropiación social de la ciencia y la tecnología que subyacen a las prácticas de extensión. El principal objetivo del trabajo fue avanzar en la elaboración de un modelo conceptual que articulara los enfoques latinoamericanos de la extensión con los aportes de los campos de CTS y CPC, para un abordaje integral de los procesos de circulación y apropiación social del conocimiento impulsados desde las universidades. Asimismo, se añadió el componente evaluativo para incorporar una dimensión autorreflexiva y propositiva sobre las prácticas.

La tesis consistió en un estudio de caso, centrado en la extensión de la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), Argentina. Se realizó el trabajo de campo desde un enfoque hermenéutico-interpretativo, en base a fuentes primarias y secundarias:

- Estudio de la normativa y documentos institucionales generales de la universidad y específicos sobre la función: estatuto, normativas de extensión, convocatorias a iniciativas de extensión.
- Confección de un *corpus* de propuestas de extensión -desarrolladas entre 2013 y 2018- de cada una de las facultades de la UNER. De los casos seleccionados se analizaron sus documentos -proyecto, informe de avance y finalización- y se entrevistó a sus agentes participantes –universitarios y destinatarios- (**Cuadro 1**).
- Entrevistas a funcionarios y funcionarias de extensión de las unidades académicas de la UNER.

45

En el período definido, en el sistema de extensión de la UNER existían 75 propuestas registradas correspondientes a las nueve facultades.<sup>6</sup> Según su modalidad, se distribuían en: programas de extensión (5); curricularización de la extensión (6); proyectos de extensión (20); proyectos de integración de las funciones universitarias “Prácticas Integrales y Territorio” (15); proyectos de extensión dirigidos por estudiantes avanzados (8); actividades culturales de facultades (13); actividades culturales de centros de estudiantes (8).

De ese universo se seleccionaron 19 casos. Con el propósito de identificar potenciales similitudes y diferencias entre las concepciones y prácticas, se procuró que la muestra fuera heterogénea en cuanto a: carreras y facultades sede de las propuestas; saberes disciplinares involucrados; modalidades y temáticas. Del recorte fueron omitidas las líneas de actividades culturales, puesto que su énfasis en propuestas de índole

---

6. Facultad de Ciencias de la Administración (FCAd), Facultad de Ciencias Agronómicas (FCAgro), Facultad de Ciencias de la Alimentación (FCAl); Facultad de Bromatología (FB); Facultad de Ciencias Económicas (FCEco), Facultad de Ciencias de la Educación (FCEdu), Facultad de Ingeniería (FI), Facultad de Ciencias de la Salud (FCS), Facultad de Trabajo Social (FTS).

artísticas y recreativas las aleja de problemáticas ligadas a la comunicación y apropiación de conocimientos científicos. Otro criterio empleado para la elección de las unidades de observación fue que se tratara de iniciativas finalizadas; eso permitió contar con la información completa de sus orígenes, desarrollo y resultados, a la vez que contrastar las valoraciones y conclusiones ex post del equipo responsable.

El siguiente cuadro muestra el recorte definitivo realizado para el estudio:

**Cuadro 1. Proyectos analizados**

	Curricularización (2015)	Programas (2013)	Integración de las funciones (2016)	P. de extensión (2016)	Estudiantes avanzados (2016)
FCA <sub>d</sub>			Prácticas de cooperativismo		
FCA <sub>g</sub>		Jardín Botánico	Integración de conocimientos en escuelas agrotécnicas		
FCA <sub>i</sub>				Transformación en materia de seguridad alimentaria	
FB	Compartiendo saberes y sabores		Formulación de premezclas libres de gluten		
FCE <sub>o</sub>				Fortalecimiento del diseño	Talleres de microemprendimiento
FCE <sub>u</sub>		Participación, asociativismo y educación	Periodismo en universidad y escuelas	Talleres con perspectiva de género	
FI	Gestión de la tecnología médica.	Puerto Ciencia			MOT11
FCS			Deterioro ambiental, pobreza y enfermedades	Prevención cáncer colorrectal	
FTS			Cárcel, universidad y sociedad	Espacios "con-sentidos"	Juventudes y violencia institucional

Fuente: elaboración propia

La recolección y el análisis de la información en los distintos niveles -institucional, de los proyectos, de agentes- se orientó a partir de las categorías:

- *Marco institucional*: regulaciones que establece la UNER para la extensión, a partir de sus políticas, normativas y financiamiento.
- *Antecedentes y propuestas*: contenido de los proyectos, problemática que abordan, objetivos y surgimiento.
- *Agentes*: funciones e interacciones entre los y las participantes de la extensión.
- *Concepciones*: reflexiones de las y los protagonistas sobre las ciencias, extensión y apropiación.

### 3. Resultados

A continuación, se desarrollan los principales resultados del estudio de caso que contribuyen a la idea de establecer la pertinencia de la extensión universitaria como interfaz simbólica en la cual se producen procesos de circulación, comunicación y apropiación de las ciencias. Asimismo, se pretende dar cuenta de la particularidad de las interacciones y procesos sociales en las experiencias analizadas en las cuales los conocimientos sobre ciencia y tecnología son un eje central. Todo ello se expone a partir de las categorías construidas para el estudio, que se presentan de modo parcial y con mínimas modificaciones, para adecuarse al objetivo propuesto: marco institucional, propuestas, agentes, concepciones.

#### 3.1. Marco institucional

Como “condicionantes institucionales” se consideran las normativas, políticas y acciones que se llevan a cabo en la universidad, los cuales establecen una serie de referencias para comprender cómo se desarrolla la extensión. En este sentido, vale destacar que la UNER pasó por un período de transformación -entre 2013 y 2018- sobre dicha función desde diferentes niveles que se interrelacionan: teórico-conceptual, regulatorio y presupuestario. A partir del análisis se identifica una línea política clara durante el período comprendido en la investigación. En esta etapa se fomentó una idea de extensión vinculada con los debates regionales contemporáneos y, por tal motivo, se crearon nuevas modalidades de acción: programas, curricularización, integración de funciones y alumnos avanzados. Todas estas cuestiones, que tienden a establecer mejores condiciones para las iniciativas de extensión, también contribuyen al objetivo de la comunicación y apropiación de las ciencias.

47

En primer lugar, desde sus normativas, la UNER reafirma algunas de las características históricas de la extensión en América Latina ya expuestas, al concebirla de modo genérico como un trabajo de interacción con el medio que se ocupa de las problemáticas de las sociedades locales, fomentando el desarrollo cultural y científico. El estatuto de la universidad dispone que le corresponde: “Elaborar, desarrollar, transferir, promover y difundir la cultura, la ciencia y la tecnología” de acuerdo con las necesidades regionales, debiendo vincularse con los diferentes sectores sociales a fin de conocer los problemas y demandas de la comunidad (Art. 2). Así expresada, la producción y la circulación del conocimiento constituyen dimensiones transversales de la misión universitaria, planteándose como objetivos integrales. Asimismo, el capítulo del estatuto correspondiente a la extensión establece los “medios” por los cuales se fomenta la función, distinguiendo: instancias orientadas a interactuar con los diferentes sectores sociales; desarrollo de proyectos con la participación de toda la comunidad universitaria; generación de condiciones e instrumentos de difusión y transferencias de los conocimientos científico-tecnológico; estudio y propuestas para los problemas locales y regionales (Art. 80). Por otra parte, la Ordenanza N° 388 -que regulaba la función durante el período abarcado por la investigación- ahonda en características específicas. Se entiende la extensión como un conjunto de actividades de distintos tipos mediante las cuales la universidad articula con el Estado y la comunidad para contribuir al desarrollo sustentable y de calidad de la sociedad. Explícita, también, que

las intervenciones conforman un proceso interactivo y dialógico en que “se ponen en juego los conocimientos científicos con los saberes y conocimientos de la comunidad” (Ordenanza N° 388, p. 4).

En segundo lugar, las concepciones sobre la extensión y las direcciones que se quiere dar a su accionar se profundiza con las modalidades a partir de las cuales se convoca a presentar iniciativas. Por un lado, las convocatorias a proyectos y programas de extensión hacen alusión a los sectores con los que se desea vincularse, priorizando, los sectores vulnerables. Cuestión que se destaca y justifica en el documento sobre programas: “En un contexto social de persistencia de desigualdades (...) la Extensión Universitaria es una herramienta idónea para expresar con acciones concretas, su compromiso con la sociedad (...) dirigidas a atenuar la brecha que la inequidad ha abierto en nuestra comunidad” (Resolución N°258/12, p. 3). Asimismo, otras modalidades reflejan las estrategias de orden interno a la función que se debaten actualmente: por un lado, las propuestas de curricularización cuyo aspecto central está en la incorporación de la función como actividad curricular; por el otro, los proyectos de integración de funciones que ponen el acento en un trabajo universitario transversal; y finalmente, los proyectos dirigidos por alumnos cuyo propósito es abrir la posibilidad a otros agentes de una participación activa en el desarrollo de propuestas.

En los testimonios de las secretarías y los secretarios de extensión de la UNER y sus unidades académicas se destacan estas ideas sobre el proceso de cambios en la función realizado en el período de gestión 2010-2018.<sup>7</sup> Los funcionarios y las funcionarias hacen alusión a una política consistente en la cual se desarrollan las diversas líneas de acción y se incorporan nuevos agentes. En las declaraciones se distingue entre una idea tradicional, a partir de la cual se llevaba a cabo la función en la UNER, y la actual. Para tal caso son significativas las palabras de una secretaria:

“Históricamente se pensaba que la universidad era el lugar del saber y, con ese saber, se vinculaba desde la transferencia de conocimiento con otros actores. Desde hace un tiempo, por suerte, se está pensando en una extensión crítica donde la Universidad no es el templo del saber, sino que se relaciona desde otro lugar más dialógico con las distintas realidades y territorios con los que interactúa” (S-1).<sup>8</sup>

Al establecer un “antes” y un “después” de la función se está exponiendo la relevancia de las modificaciones producidas, las cuales se crean a partir de un enfoque conceptual

7. Durante los períodos 2010-2014 y 2014-2018, la Secretaría de Extensión de la UNER estuvo a cargo del mismo secretario. Por su parte, algunos funcionarios y algunas funcionarias de las unidades académicas también renovaron su mandato.

8. Con la intención de preservar la identidad de los casos de estudios, las entrevistas realizadas y los documentos analizados serán citados como: S -haciendo referencia a las secretarías y los secretarios-, R -para los testimonios de los y las responsables de las iniciativas de extensión-, D -en referencia a la comunidad destinataria de las propuestas- y P -para citar pasajes textuales de los proyectos. Los números corresponden a las personas entrevistadas y los documentos analizados que se mantienen anónimos, de acuerdo con el orden de aparición en el artículo.

diferente al de otras épocas. De esta manera, la visión paternalista y transferencista que primaba en la extensión se deja de lado -en lo discursivo- por una concepción participativa y dialógica sustancialmente diferente.

El paradigma crítico es una referencia constante para englobar las concepciones que sustentan la política institucional y las ideas mismas de funcionarios y funcionarias. Este se complementa con una serie de nociones asociadas presentes en las entrevistas, como el carácter “participativo” de las actividades, la relación entre agentes “horizontal” y “dialógica”, la mención a una “ecología de saberes” que contribuya a poner en valor los distintos saberes (populares y académicos). Asimismo, se encuentran declaraciones que vinculan la función como instancia pedagógica: “La extensión es un proceso educativo dirigido a trabajar con los sectores populares a partir de su demanda en donde aprendemos y enseñamos” (S-2).

Otro de los puntos sobre los cuales se detienen los secretarios y las secretarías es la cuestión presupuestaria. Coinciden en que la situación que atraviesa la función en este sentido ha ido mejorando respecto de otras épocas. Las reflexiones que se realizan en torno a las partidas económicas las vinculan con la política institucional, como forma de dar cuenta del rumbo que se pretende para la extensión; así lo destaca uno de los entrevistados: “La universidad ha definido políticamente que le interesa la extensión. Sobre todo, pensando en el aporte presupuestario que se le ha dado” (S-3). En este sentido, el destino de los fondos se compara con el de las otras funciones universitarias. Los testimonios señalan el crecimiento del presupuesto y su “equiparación” con los de la docencia y extensión a partir de lo cual se ha logrado mayor participación de docentes. A través del incremento de los fondos las entrevistadas y los entrevistados observan el cumplimiento de los objetivos como el fomento de la extensión, a partir del incentivo de participación y la jerarquización, intentando equiparar el dinero destinado con el de las otras funciones.

49

Desde el punto de vista conceptual y estratégico, la UNER expone una directriz clara sobre lo que pretende para la extensión que la coloca en línea con los aportes reunidos en el paradigma crítico. Desde sus normativas, las líneas de acción que establece y el trabajo articulado nacional y regionalmente la identifican como una función universitaria que genera propuestas con las comunidades para el abordaje de los problemas sociales en cumplimiento del compromiso que la institución mantiene con su entorno. Se destaca una relación horizontal entre agentes, a partir de la cual los conocimientos de unos y otros poseen el mismo valor. Comprendiendo su papel en el contexto general del accionar académico, se elaboran diferentes propuestas para el desarrollo de la función como la jerarquización, curricularización e integración. En esta cosmovisión general sobre la extensión, es posible observar condiciones propicias que posibilitan la apropiación de las ciencias a partir de la generación de iniciativas de interacción horizontal entre agentes que ponen en circulación las ciencias de acuerdo con los problemas comunitarios, cuyo énfasis radica en la participación activa de legos y legas.

### 3.2. Propuestas

En el plano de las prácticas puede observarse cómo estas, en cierta medida, se encuentran condicionadas por la normativa de la UNER, que impone dinámicas, objetivos, límites temporales y recursos. No obstante, cada proyecto posee rasgos característicos independientes de los marcos de acción establecidos por la institución. El sistema de extensión de la universidad define dos agentes principales de las propuestas, con independencia de la modalidad en que se presenten:

- 1) *Equipos de trabajo*: encargados de la planificación y ejecución de las actividades. En su interior se distinguen por la figura de director o directora -con la posibilidad de que haya también un codirector o codirectora - e integrantes. Quienes pueden presentar proyectos son docentes, personal administrativo y de servicio y estudiantes de la UNER.
- 2) *Destinatarios*: grupos o comunidades beneficiarias de las iniciativas. Según la normativa pueden ser personas físicas, asociaciones, organizaciones no gubernamentales u otras instituciones externas a la universidad.

Los proyectos comienzan como una propuesta universitaria hacia el entorno y en el marco de una convocatoria específica. A partir de allí cada propuesta define la temática a abordar, la finalidad que se persigue, las actividades a desarrollar, los ámbitos de desarrollo de la acción y las comunidades destinatarias. En esta serie de elementos autónomos de los proyectos respecto de las condiciones institucionales, puede observarse que los conocimientos científicos y técnicos son centrales en el diseño de las acciones que, en líneas generales, pretenden contribuir a las necesidades y demandas de las comunidades extrauniversitarias.

Los proyectos de extensión son una actividad académica y, como tales, poseen una vinculación institucional con las facultades, cátedras y/o dependencias desde las cuales se desarrollan. Esta condición inicial explica la interrelación de los temas abordados con un área disciplinar. Profundizando en ello, ciertos conocimientos y ciertas prácticas están presentes no solo en la elección de la problemática, sino también en sus modos de abordaje, los diagnósticos que se realizan, las metodologías de acción y las evaluaciones sobre las prácticas. Por lo tanto, las ciencias forman el cimiento de las prácticas extensionistas. El modo a partir del cual se confeccionan los proyectos conlleva en su germen un compromiso social de la universidad a través de una labor experta. Este es un punto de encuentro entre los casos analizados y la tradición extensionista que comprende las ciencias como valor per se para la consecución del bienestar social. Los proyectos plantean acciones para contribuir al cambio o superación de un determinado problema de la comunidad, apoyándose en los conocimientos de ciencia y tecnología de las instituciones y sus agentes. Esto se ve claramente reflejado en los informes a partir de los cuales se presentan las iniciativas. El siguiente extracto del caso, que trabaja en unidades penales, ilustra esta cuestión que se repite en los documentos:

“La problemática de las personas privadas de libertad presenta múltiples matices en una sociedad democrática. Los dispositivos y prácticas concretas y específicas de actuación de los sistemas penales se revelan como altamente selectivas y estigmatizantes. Las tasas de sobrerrepresentación de sujetos vulnerables en las prisiones resultan abrumadoras. El encarcelamiento provoca múltiples impactos, no sólo en los sujetos privados de libertad sino en su entorno familiar y social. La discusión y la implementación de acciones políticas y académicas que impliquen pensar en la manera como una sociedad castiga y cuáles son las realidades y condiciones de las personas privadas de su libertad son imperativas y requieren posicionarse firme y contundentemente desde una perspectiva de derechos (...) En esta pretensión seguimos sosteniendo como fundamental la jerarquización de la problemática de la educación en contexto de encierro, no desde una perspectiva médica, rehabilitante u oportunista sino considerando a la educación en el encierro como un derecho en sí mismo (...) Desde la carrera de Trabajo Social en donde las Políticas Sociales adquieren relevancia como objeto de discusión y estudio, y con una carrera de Ciencias Políticas en donde las relaciones institucionales y políticas son un punto nodal en la tarea de formación, este vínculo, este diálogo se vuelve aún más urgente a los efectos de definir con quiénes, de qué modo y con qué objetivos se construyen esas articulaciones, esos espacios de producción/acción, comprometidas con la democratización del conocimiento” (P-1).

La reflexión sobre el tema, su evaluación y propuesta de acción están basadas en la experticia del equipo. Ello no solo se evidencia en el último párrafo -donde se menciona explícitamente a la vinculación de las carreras con la problemática-, sino que se encuentra implícita en el modo en que se alude a la especialidad de las y los extensionistas a lo largo del fragmento. A partir de su conocimiento profundo de la situación de los establecimientos penales y las personas privadas de libertad, ponen en valor el tratamiento del tema en el contexto general de la sociedad y la universidad. Como respuesta ante la situación que analizan, proponen un proyecto educativo, entendiéndolo como un derecho y alejándose de otras posturas que identifican como “médica, rehabilitante u oportunista”.

A partir de su adhesión a un campo de estudio los equipos construyen la problemática y su propuesta de abordaje. Para ello, utilizan aportes y antecedentes científicos. El recurso a argumentos propios de la investigación disciplinar es frecuente para fundamentar las intervenciones planteadas, como se puede ver en los proyectos de “Juventudes y violencia institucional” y “Deterioro ambiental, pobreza y enfermedades”:

“Reconocemos, como afirma Abregú (1993), que ‘... la superación de la dictadura como forma de gobierno no estuvo acompañada de un abandono de ciertas prácticas autoritarias’” (P-2).

“La relación entre la pobreza y la degradación ambiental ‘constituye un importante tema de discusión y un gran desafío a enfrentar’” (Willison, 2006) (P-3).

La centralidad de las ciencias se observa también en el tipo de intervención que se plantea. Las acciones se encaran desde el profesionalismo: es decir, ligadas a un tipo de trabajo experto y, en algunos casos, como prácticas preprofesionales a partir de las cuales las y los estudiantes se desempeñan según conocimientos y habilidades adquiridas en sus respectivos trayectos académicos.

“El Sector de la Economía Social y Solidaria demanda el apoyo especializado de las Universidades para el desarrollo de acciones específicas que requieren asistencia experta y la conformación de redes de cooperación y colaboración dirigidas al fortalecimiento de investigaciones y estudios vinculados con dicho sector” (P-4).

“Desde el Taller de Producción Periodística consideramos que el desarrollo sostenido de producciones comunicacionales en radio, medios digitales y escritos con temáticas centradas en las juventudes, contribuye a que los estudiantes universitarios asuman su proceso de aprendizaje desde un lugar protagónico que los desafía a asumir un rol comprometido con los requisitos del periodismo y la sociedad en la que está inserta: ética, rigurosidad, investigación, originalidad, creatividad” (P-5).

52

Finalmente, otro aspecto que evidencia el eje sobre ciencia y tecnología de las propuestas es el valor otorgado a las prácticas como aporte a la formación y los conocimientos en las distintas disciplinas. Todos los proyectos se proponen como espacios para la realización de producciones académicas como investigaciones, tesinas, prácticas curriculares, trabajos de cátedras, etc. Lo cual supone, por un lado, la incorporación a las actividades de extensión de producciones que las dotan de contenidos expertos y, por otro, la propia experiencia como facilitadora de conocimientos y abordajes.

Aunque, como se sostuvo en el inicio, desde el campo de estudio en la extensión no son del todo reconocidos o explicitados los aportes sobre la comunicación o apropiación de las ciencias, estos son un elemento central en el escenario de las prácticas. Los conocimientos disciplinares son un componente sustancial de las propuestas. Posicionados desde un campo de estudios los equipos interpretan la realidad, evidencian sus problemas o necesidades y dan una respuesta de abordaje con la intención de superarlos. En todos los casos se apela al trabajo académico y los conocimientos expertos a modo de presentar, justificar y abordar la problemática. Todo lo cual posiciona las actividades como relevantes para generar procesos de circulación de los conocimientos.

### 3.3. Agentes

La transversalidad de las ciencias en la extensión, observada en el diseño de los proyectos, produce asimismo una división entre agentes y sus funciones basada en el grado de experticia de las personas. En este sentido, la especialidad de los académicos y las académicas está asociada a tareas referentes a la coordinación de las propuestas, al dictado de capacitaciones y/o a la intervención técnica. Asimismo, su

afiliación a la universidad las y los coloca como responsables de los proyectos en sus diferentes instancias de planificación, ejecución y evaluación. De manera contraria, los grupos externos no vinculados directamente a las ciencias son receptores de las iniciativas, su participación se circunscribe a lo estipulado por universitarios y universitarias.

Las asimetrías comienzan en el interior de los equipos académicos. Estos establecen jerarquías entre docentes y estudiantes marcadas por la especialidad, experiencia y cargo de los primeros sobre los segundos. El cuerpo de profesores y profesoras tiene a su cargo la coordinación general del proyecto y la responsabilidad de las actividades de enseñanza o aquellas acciones que impliquen un grado técnico:

“Los docentes extensionistas e investigadores tendrán un rol de tutor-orientador, que guiará el trabajo de los estudiantes con los integrantes de la ONG, pretendiendo alcanzar efectivamente estrategias de intervención participativa” (P-6).

Por su parte, los estudiantes -generalmente- se involucran en todas las actividades en calidad de: “guías” en las exposiciones, “facilitadores” o “coordinadores” en los talleres, “practicantes” y “colaboradores” en las capacitaciones, asesoría técnica y trabajos profesionales.

Los proyectos dirigidos por alumnos y alumnas aparentemente rompen con esta dinámica: en estos la intervención principal pasa a ser de las y los futuros profesionales, ocupando muchas de las funciones que en las demás modalidades están a cargo de docentes. No obstante, el objetivo de esta línea se centra en el valor pedagógico que supone para sus integrantes y se sugiere la codirección de un profesor o profesora como tutor o tutora disciplinar. Asimismo, la característica de “avanzados” a partir de la cual se explicita que los directores y las directoras deben poseer un 70% de las materias aprobadas, conlleva la idea de que es necesario acreditar cierto recorrido por la carrera y grado de conocimiento para poder liderar un proyecto. Por su parte, los propios estudiantes expresan su acuerdo con la valoración de la experiencia como instancia formativa, asimismo, reconocen y recurren a sus maestros y maestras como agentes expertos y expertas:

“Los docentes de la Facultad (...) participarán de manera activa, asesorando y supervisando el trabajo de los alumnos en todo momento” (P-7).

“Había docentes que participaban dando alguna clase de algún tema en particular. Por ejemplo, cuando necesitamos trabajar sobre motores un profesor nos dio una charla de tecnología de motores, baterías y demás” (R-1).

Finalmente, cuando se coloca en relación el sector académico y comunitario, las asimetrías persisten justificándose, en primer lugar, en la evaluación sobre el estado de conocimiento o reconocimiento social de una determinada problemática. En

documentos y testimonios se expresa un “desconocimiento”, “carencia” y “problemas” por parte de las destinatarias y los destinatarios sobre el tema propuesto, como en las citas siguientes:

“Diversas investigaciones han demostrado el escaso conocimiento que existe entre el público en general sobre el término ‘biodiversidad’, y más específicamente, el desconocimiento que existe en torno al importante papel que desempeñan las plantas como sostén del bienestar humano” (P-8).

“Hay un gran desconocimiento de la población de lo que es el cáncer colorrectal (...) Desconoce que el obeso tiene más prevalencia, que el que fuma tiene más prevalencia (...) que la predisposición familiar es importante” (R-2).

El estado de situación así descrito implica, consecuentemente, la necesidad de la intervención de expertos y expertas para resolver los problemas sociales. De este modo lo ejemplifica el proyecto “Prácticas de cooperativismo”: “Las cooperativas por su naturaleza y características organizacionales enfrentan problemas de gestión que le son propios y requieren de competencias especiales para su abordaje” (P-9). Los académicos y las académicas reconocen su contribución desde una especialidad en ciencia y tecnología, a partir de la cual detectan los inconvenientes de la población, elaboran una propuesta y realizan las actividades; por su parte, colocan a la comunidad extrauniversitaria como sujetos carentes de los conocimientos, cuestión que fundamenta los proyectos. Puede observarse como motivador principal de las acciones la preocupación en torno al déficit cognitivo de la sociedad y, en consecuencia, la búsqueda de soluciones –mediante el trabajo académico- tendientes a superar dicha falencia.

54

Por su parte, los grupos destinatarios reproducen estas condiciones acentuando las atribuciones epistémicas. En las sesiones de *focus group* se observaron expresiones como: “Es gente que sabe mucho”, “El nivel de los docentes era muy bueno”, “Tratan de dar el mejor conocimiento que ellos tienen”. La acción experta es valorada como contribución al tratamiento de los problemas y el desarrollo de los grupos. Los beneficiarios y las beneficiarias colocan a universitarios y universitarias en el lugar de agentes que poseen los conocimientos sobre los temas a partir del cual los “orientan”, “ayudan”, “enseñan”, comprendiéndose como receptores de las propuestas. De este modo reproducen las relaciones del modelo del déficit; por un lado, ellos y ellas como personas legas y, por otro, las expertas y los expertos.

El eje puesto en el grado de conocimientos científicos como forma de distinguir agentes y sus funciones da cuenta, en primer lugar, de la centralidad de la ciencia y la tecnología en las propuestas de extensión, y en segundo lugar, del potencial de la función para generar instancias de comunicación y apropiación de las ciencias. No obstante, la demarcación de las asimetrías -de parte de todos los y las participantes- entre expertos y legos orienta las interacciones hacia el modelo de la brecha, lo cual se aleja de los aportes del campo de la extensión sobre acciones horizontales y dialógicas.

### 3.4. Concepciones

Hasta el momento se han desarrollado las condiciones institucionales de la UNER sobre la extensión, el diseño de las propuestas y la participación de los diferentes grupos en las prácticas. Todas estas categorías de la investigación demuestran la cercanía entre la extensión y la comunicación y apropiación social de las ciencias: ya sea porque están contenidas como objetivo de la función, o bien por el carácter inherente de la ciencia y la tecnología en el accionar universitario. Este apartado concluye el análisis centrándose en el nivel de las concepciones de las y los agentes: qué entienden por ciencias, si consideran -o no- la extensión como potencial para su comunicación, y si en sus experiencias pueden valorar instancias de apropiación individuales y colectivas de los conocimientos.

En primer lugar, los y las participantes consideran a las ciencias como saberes “teóricos” y “técnicos”; ambas características se explican por oposición a cuestiones del orden de la *praxis*. El primer calificativo hace referencia a un conjunto de ideas que carece de un anclaje concreto. Para académicos y académicas son “modelos” propios de una disciplina, a partir de los cuales se interpreta e interviene en las realidades; por su parte, para legos y legas, son “abstractos” en relación con sus actividades y vivencias cotidianas. El rasgo técnico, por su parte, otorga rigurosidad dando cuenta del cuerpo de conocimientos en los que se fundamenta la ciencia y la tecnología. En este punto los discursos no son explícitos, pero cada vez que se hace mención a “lo técnico” se lo relaciona a las disciplinas y los especialistas y, por otro lado, se hace referencia a la complejidad de su comprensión para las destinatarias y los destinatarios: “Ellos te dicen que las capacitaciones -del INTI, INTA, de Bromatología de la Provincia- no les gustan porque son muy técnicas (...) Para nosotros es poder ir incorporando de apoco toda la parte técnica” (R-3).

55

Aunque la experticia se percibe como algo distante de las realidades y la comprensión de la mayoría de la población, las ciencias descansan en una atmósfera acrítica de optimismo que da por supuesto su contribución al desarrollo de las comunidades. Que sean concebidos como conocimientos teóricos y técnicos no los disminuye en su capacidad de intervención; por el contrario, es precisamente aquello que los legitima. Se señaló anteriormente que las propuestas se entienden, justifican y emprenden desde la ciencia y la tecnología como solución a los problemas locales y regionales; asimismo, los beneficiarios y las beneficiarias acuerdan con esta valorización acerca de “esas técnicas y conocimientos no teníamos y [que] ayudaron un montón” (D-1). Las y los participantes de la extensión esperan encontrar en las ciencias las respuestas y soluciones para las necesidades sociales. Por otra parte, esta lejanía de los conocimientos expertos en relación con el saber lego no obstaculiza el hecho de que las comunidades destinatarias puedan apropiarlos.

Al interrogar a universitarios y universitarias sobre si puede la extensión contribuir a la comunicación y apropiación de las ciencias, la gran mayoría de las respuestas son afirmativas. Incluso, una secretaria entiende que es una preocupación que se encuentra implícita en la normativa de la UNER: “Por las líneas y modalidades de trabajo creo que subyace a las propuestas. ¡Está ahí! el interés real de la apropiación del conocimiento ajustado a determinadas realidades y a situaciones que se abordan

de manera conjunta” (S-1). La referencia hace hincapié en una de las características fundamentales de la función para aportar a la apropiación: la articulación de las ciencias con las problemáticas sociales. No hay una difusión del conocimiento como receta, sino que se “pone en juego” junto a los saberes de la comunidad; desde ese lugar la universidad “contribuye a generar transformaciones”.

En un primer momento, la academia se presenta como habilitadora del acceso a las ciencias por parte de la comunidad: “La universidad modifica la realidad no sólo mediante la producción de conocimiento científico, sino también a través del impulso a la apropiación de ese conocimiento por parte de los actores sociales” (R-4). La institución posee conocimientos y “lo propio de la extensión sería favorecer que lleguen a la sociedad” (R-5). Si bien las prácticas se inician en la universidad, la participación de las comunidades es otro de los puntos clave que definen la función: la acción de apropiarse necesariamente conlleva el “hacer protagonista a los actores externos”. Asimismo, a partir de estas experiencias la apropiación también sucede en especialistas como lo identifica el responsable de “Prácticas integrales de cooperativismo”: “El conocimiento interno si no genera actividades de extensión es como salir con un libro, ¡vas a chocar con la realidad! Son necesarias las instancias prácticas para poder ajustar los conocimientos” (R-6). Las propuestas posibilitan el intercambio mutuo entre universidad y sociedad, que pone en relación saberes y experiencias de agentes con problemas reales que requieren resolución. En este sentido, las prácticas en sí son “procesos formadores y de apropiación del conocimiento”.

56

Desarrollada la centralidad de las ciencias en la extensión y la vinculación entre la función universitaria, la comunicación y apropiación de las ciencias, la pregunta clave es si hubo ASC en las experiencias observadas y de qué modo la perciben sus agentes.

Al reflexionar sobre la efectiva apropiación en los proyectos, algunos testimonios de sus responsables posan la mirada en las beneficiarias y los beneficiarios como participantes que “cambian sus prácticas” a partir de la “incorporación” de conocimientos o “herramientas” producto de las propuestas. Esta apreciación reproduce las nociones tendientes a pensar una transmisión desde el ámbito universitario hacia comunidades que aprenden y aplican saberes expertos. De este modo se puede observar en el testimonio de la responsable de “Compartiendo saberes y sabores”:

“Cambian en la práctica (...) cuando vamos tienen implementadas cosas que no las tenían. La importancia de por qué ponerse la cofia o el tema de las chaquetas (...) de lavarse las manos, de no mezclar lo crudo con lo cocido, de lavar las tablas, cómo van distribuidos los alimentos en la heladera, todo eso lo apropian enseguida” (R-7).

Se da una apropiación de los conocimientos; ahora bien, esta es parcial. Subyace la problemática de la asimetría entre ciencias y sociedad, a partir de la cual se supone que los destinatarios y las destinatarias difícilmente puedan acceder de manera cabal a la expertise.

Los testimonios de las comunidades destinatarias acuerdan con esa línea de argumentación. Principalmente, comprenden las experiencias como proceso educativo; bajo esta interpretación, la valoran como un aprendizaje en el cual reconocen haber “adquirido herramientas y conocimientos” que les “sirven” para circunstancias y problemas específicos, que “poseen” para alguna situación futura, y posibilitaron una superación personal y grupal.

Por otra parte, hay una comprensión en la mayoría de los casos de que se da una apropiación, también por parte de la comunidad universitaria, colocando el énfasis en el reconocimiento de las realidades sociales y la resignificación de los saberes sobre ciencia y tecnología a partir de las prácticas que desarrollan. Esto se observa con mayor claridad en estudiantes, dada la valorización de la extensión como instancia formativa. De parte de estos agentes, hay “un proceso de generar conocimiento nuevo a partir de ajustar modelos a determinadas realidades” (R-6). Los alumnos y las alumnas poseen elementos teóricos desarrollados en la carrera o en asignaturas específicas; “acercarse a las comunidades locales” les otorgó la posibilidad de poner a prueba esos saberes. Esta vivencia dota a las futuras y los futuros profesionales de una serie de habilidades que exceden los contenidos curriculares disciplinares, como, por ejemplo: el trabajo en equipo, las problemáticas comunitarias, resolución de situaciones concretas, etc.

Asimismo, algunos testimonios de docentes exponen una situación similar en ellos y ellas. La interacción con la práctica permite cuestionar sus saberes para reformularlos, así lo describe la directora de “Fortalecimiento al diseño”:

“Trabajar con los emprendedores, significó para nosotros como docentes cambiar el lenguaje y el abordaje de los ejemplos. Es decir, no en empresas grandes sino qué pasa con el pequeño emprendedor, ¿cómo diseñamos una campaña de marketing si lo único que tiene es el Facebook?, ¿cómo le calculamos los costos si no tiene ningún registro?” (R-8)

En las experiencias suceden “un montón de cosas que en los libros no están”, lo cual significa para los y las especialistas un aporte valioso, en el sentido que complementan sus estudios con vicisitudes de la realidad concreta. Asimismo, hay una retroalimentación hacia el contenido curricular que cambia conjugando los aspectos teóricos de las disciplinas con las vivencias en y con el entorno: “Lo que nosotros trabajamos en las aulas se ha modificado un montón en base a las experiencias que hemos tenido y lo que hemos conocido a través de los proyectos de extensión” (R-5).

Ahora bien, la apropiación no se agota en los contenidos de ciencia y tecnología. También implica acciones ligadas a la toma de conciencia sobre las realidades y la intervención para el cambio. Esto está presente en las percepciones de destinatarios y destinatarias que valoran las experiencias como un punto de encuentro, participación y fortalecimiento colectivo:

“Antes de esto, básicamente, no había ninguna manera de vincularse entre los emprendedores. Ahora nos vamos contactando y encontrándonos en otros lugares. Fue un espacio para conocernos y para que después sigan saliendo otras cosas” (D-8).

“No es solamente ayuda en la cocina. Entre todas nos ayudamos con los problemas mutuos que tenemos. A mí me descubrieron [celiaquía] en 2009 y no había tomado mucha conciencia, por ahí hacía desarreglos. Después que empecé a venir acá, vas charlando con una y otra, tomé más conciencia de como es el tema. Es casi como una terapia. Funciona como un grupo de apoyo también” (D-9).

“Nos sirvió para conocernos entre nosotros porque compartíamos otros lugares que no era solamente el aula (...) encontrarse con los compañeros, conocer nueva gente” (D-5).

Lo mismo ocurre entre extensionistas, en tanto que para estos significa el reconocimiento de las problemáticas sociales, y está vinculada, además, con un compromiso con las demandas locales. Una serie de propuestas profundiza en esta cuestión evaluando su finalidad, no en la enseñanza de herramientas conceptuales o técnicas, sino en el fomento a la reflexión de lo que acontece en las comunidades y la toma de acción para producir cambios a nivel de los significados y prácticas culturales. Desde esta perspectiva se busca generar condiciones para que los destinatarios y las destinatarias sean sujetos capaces de reconocer sus problemas, ponerlos en cuestión y transformarlos. El potencial de las propuestas está en interpelar a las personas como “protagonistas de su comunidad”. De este modo lo expresan dos directoras:

58

“Lo que trabajamos con los chicos son conocimientos que, quizás no estaban al alcance de ellos, pero no son meramente académicos, sino que tiene que ver con ser consciente de los derechos que uno tiene como ciudadano de un país y trabajar en la apropiación como una toma de conciencia” (R-10).

“Logramos desnaturalizar ciertas prácticas de violencia de género que en ciertos contextos no se perciben (...) pudimos lograr que las mujeres incorporen ciertas cuestiones como primer paso para luego cambiar las prácticas (...) se apropiaron de ciertas ideas y valoraciones en relación a la violencia de género” (R-11).

La apropiación, en este sentido, se da en tanto y en cuanto se logren procesos democratizadores de acuerdo con la toma de decisiones por parte de todos los sectores, el acceso a los conocimientos científicos y la posibilidad de que las problemáticas comunitarias ingresen en las agendas de investigación e intervención universitaria, como se demuestra en los “logros de la experiencia” que expone el director del proyecto “Cárceles, universidad y sociedad”. Por un lado, la apertura de la currícula académica: “... estudiantes y docentes que empiezan a prestar atención al contexto de encierro. Se han realizado tesis sobre la problemática y nuestro programa de cátedra se ha nutrido con el tema”. Por otro lado, en el acceso de los internos carcelarios a la facultad: “Ahora, hay un preso estudiando ciencias políticas. Hay que ver como interpela eso a la institución, pero todo empieza por un estudiante” (R-1).

La acción pasa por ejercer la ciudadanía. Tanto en la propuesta de “Educación con adultos mayores” como en “Jóvenes y violencia institucional”, lo que se pone en valor es la participación activa de los destinatarios y las destinatarias como forma de deconstrucción de “estigmatizaciones sociales” o “representaciones negativas” que existen en torno a sus colectivos y, de esta manera, poder disputar su reconocimiento en la esfera pública: “... pibes que estaban acostumbrados a asumir esas situaciones como algo natural, de repente se encontraron con que había otras opciones de abordar esas situaciones y se apropiaron de modos de responder ante las mismas” (R-10). El resultado final es lograr el empoderamiento, en un sentido muy similar al de la apropiación, que los y las agentes conozcan, reflexionen y sean partícipes de un cambio social: “... los viejos se empoderaron en la práctica (...) de la noción de ciudadanía, democratización del saber, el trabajo interdisciplinario, la visión gerontológica. Entonces, si hay una apropiación (...) para construir a partir de las interpelaciones que hacemos desde otros con los viejos” (R-12).

Los distintos testimonios reflexionan sobre las prácticas de extensión como una interacción de saberes sobre ciencia y tecnología con las realidades comunitarias, con el fin de intervenir en las mismas y contribuir a la superación de una necesidad o deseo colectivo. En este sentido, valoran las experiencias como instancias de apropiación de los conocimientos que se da tanto en agentes epistémicos como legos. Asimismo, en un sentido más profundo, estas acciones pretenden una conciencia y toma de acción ciudadana que persiga el reclamo sobre los derechos e inclusión de la población en vistas a una transformación social.

## Conclusión

De lo expuesto puede inferirse que, tanto en el plano teórico como en las prácticas, la extensión universitaria es una función con enorme potencial para dar respuesta a los desafíos institucionales de impulsar la circulación social de los conocimientos y la participación ciudadana. Los campos de estudios de extensión, CTS y CPC están profundamente vinculados, compartiendo el interés sobre las interacciones entre agentes que tienen eje en las ciencias. Esta cercanía de los enfoques posee una vía de conexión concreta en el concepto de ASC, el cual se definió como: encuentros entre comunidades expertas y legas donde se ponen en juego los conocimientos disciplinares con las realidades locales, cuya finalidad intrínseca es generar una participación colectiva, a partir de la cual el conjunto de protagonistas tome para sí y resignifique de acuerdo con sus necesidades. En los casos analizados, por su parte, se produce un cruce entre saberes disciplinares y las problemáticas locales a partir del cual agentes académicos y extraacadémicos comparten, resignifican, transforman conocimientos.

El marco institucional en el que se desarrolla la función evidencia una reconstrucción teórica, normativa y presupuestaria cuyo hilo conductor es la perspectiva crítica de la función relacionada con las pretensiones de la ASC. Si bien no se hacen referencias explícitas a la comunicación o apropiación de las ciencias, el énfasis en la participación comunitaria y su interacción con la academia hacen de la regulación en la materia un potencial auspicioso para llevar a cabo objetivos relacionados con compartir los conocimientos.

Por otra parte, el diseño de las propuestas se conforma a partir del eje científico-técnico y en su desarrollo está atravesado por estos conocimientos. Tanto la construcción de la problemática como su abordaje y las actividades a desarrollar se orientan según las disciplinas o expertise del equipo de trabajo. Todo ello aporta a la comprensión de la extensión como instancias de interfaz sobre ciencia y tecnología entre expertos y expertas y legos y legas. Asimismo, las iniciativas se basan en las necesidades comunitarias -sobre todo de aquellos grupos con dificultades y en situación de vulnerabilidad- pretendiendo contribuir al desarrollo social, inclusivo y sustentable. A pesar de estas consideraciones sobre las realidades del entorno, en general las propuestas se originan desde la academia sin incorporar agentes y conocimientos por fuera del campo científico.

En consonancia con la formulación de las propuestas, la identificación de agentes y funciones de las prácticas está vertebrada por los conocimientos y la experiencia que acreditan sus participantes. Si bien hay una intención expresa entre académicos y académicas de involucrar al grupo destinatario, estos esfuerzos se dan en la fase de ejecución de las actividades reservando para sí el trabajo en las instancias inicial –la elaboración del proyecto- y final –la evaluación de la experiencia. El desarrollo de las iniciativas da cuenta de jerarquías entre agentes y diferencia entre las acciones que puede hacer cada grupo: los docentes son considerados como expertos, realizan las propuestas y se encargan de su evaluación final, mientras que en su desarrollo offician de coordinadores y supervisores; los estudiantes, como futuros profesionales, se encuentran -incluso en las iniciativas que dirigen- bajo la supervisión o el asesoramiento de los profesores y las profesoras; los destinatarios y las destinatarias son las comunidades desprovistas de los conocimientos pertinentes, lo cual motiva la intervención universitaria, en la mayoría de los casos con la función de participar de las actividades que se proponen desde la academia.

60

Vale remarcar que estas divisiones no generan mayores cuestionamientos de parte de sus protagonistas: cada grupo se autopercibe en el lugar y en las tareas que le toca realizar. De esta manera se pone en evidencia -tanto en la confección de los proyectos como en su ejecución- que las percepciones y actitudes de los agentes reproducen, de cierta forma, las asimetrías basadas en el capital cognitivo. Al interior de la comunidad académica hay jerarquía y funciones, basadas en la expertise, entre docentes y estudiantes. Por su parte, los destinatarios y las destinatarias expresan estar a la espera de la ayuda experta colocándose, al menos en un principio de la relación, en el lugar de la recepción de saberes que no poseen.

En cuanto a las concepciones de agentes sobre ciencias, extensión y apropiación, en principio se observa que están profundamente conectadas, generando correlaciones entre los sentidos asignados a cada concepto. Las ciencias son valoradas, indistintamente por las y los participantes, como conocimientos que contribuyen a abordar las problemáticas sociales. En este sentido, y en concordancia con lo anterior, estos saberes son particulares de académicos y académicas, quienes a través de propuestas de extensión los ponen a consideración de las comunidades con las que trabajan y sus problemas. En estas instancias, a través de actividades de transmisión o diálogo, se produce la ASC, la cual se distingue de acuerdo a quiénes son agentes

de dicha acción, cuáles son los contenidos y saberes de aprendizaje, cómo se genera en las prácticas. Entre los universitarios y las universitarias, la apropiación se da al poner en tensión su experticia con las realidades, conocimientos y experiencias de las comunidades con las que trabajan y, en base a ello, resignificar los saberes del campo disciplinar. De parte de los beneficiarios y las beneficiarias, se reconoce como la adquisición de conocimientos y habilidades de ciencias, lo cual permite ampliar su capital cognitivo, adaptarlo a necesidades concretas que posean y potenciar la superación personal y del colectivo al cual pertenecen.

En todos los casos se expresa que hubo apropiación en algunos o el total de agentes a partir de las distintas formas mencionadas. Particularmente, es interesante notar la visión sobre la ASC, que comparte una serie de experiencias y que la vincula también con apropiaciones en el orden cultural y político. Esta concepción es la más cercana a la expuesta en el apartado teórico, dando cuenta de un proceso en el cual las ciencias se ponen en juego como elementos culturales intrínsecos, desde los cuales se abordan problemáticas sociales específicas pretendiendo compartir los conocimientos y generar su apropiación colectiva, lo cual implica además la toma de conciencia ciudadana y su accionar en la esfera pública.

Se comprende a la extensión como escenario posible en el cual se encuentran diferentes agentes con sus distintos saberes, donde los conocimientos sobre ciencia y tecnología tienen un lugar central, pero no el único. Las experiencias dan cuenta de la doble determinación entre aspectos epistémicos y extraepistémicos en la construcción científica abordada por los estudios CTS; al mismo tiempo, responden a las transformaciones producidas desde mediados del siglo XX en la actividad demandando una mayor apertura y participación de los distintos sectores sociales.

61

En el marco más general de una línea de investigación que continúe la presente propuesta, puede mencionarse como pertinente un mayor análisis entre las interacciones de los modelos teóricos y las prácticas junto a una profundización en la indagación de los elementos socioculturales involucrados en los procesos de comunicación y apropiación de las ciencias en la extensión. Asimismo, dado que la investigación responde a un estudio de caso -con las limitaciones que ello supone-, sería interesante escalar el modelo hacia otras instituciones y experiencias para generar aportes más representativos, al menos, sobre Argentina.

No obstante, es importante destacar que la investigación a partir de un recorrido teórico exhaustivo y un trabajo empírico contribuye a la idea de retomar la extensión como interfaz potencial para generar procesos de comunicación y apropiación social de las ciencias. A partir de la propuesta de la función de vincular la universidad con el entorno, fomentando la participación de diferentes agentes en la reflexión e intervención desde los conocimientos científicos y tecnológicos sobre las realidades que atraviesan las comunidades.

## Bibliografía

Arocena, R. (2014). La investigación universitaria en la democratización del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS*, 27(9), 85-102. Recuperado de: <http://www.revistacts.net/contenido/numero-27/la-investigacion-universitaria-en-la-democratizacion-del-conocimiento/>.

Arocena, R., Tommasino, H., Rodríguez, N. et al. (s/f). *Integralidad, tensiones y perspectivas*. Uruguay: Cuadernos de Extensión.

Azziani, C. (2018). *Investigar y comunicar. Un estudio de caso acerca de los procesos de involucramiento frente a la Comunicación Social de la Ciencia por parte de los docentes-investigadores de la Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales de la UNR [Tesis de maestría]*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Cano Menoni, J. A. (2017). *La Extensión Universitaria en la UNAM (1910-2015). Un análisis político-pedagógico [Tesis doctoral]*. México: UNAM.

Cecchi, N., Pérez, D. y Sanllorenti, P. (2013). *Compromiso social universitario. De la Universidad posible a la Universidad necesaria*. Buenos Aires: IEC–CONADU.

Cortassa, C., Wursten, A., Andrés, G. y Legaria, J. (2020). Comunicar las ciencias desde las instituciones: dos modelos de análisis aplicados al caso UNER. *Revista Ciencia, Docencia y Tecnología*, 31(61), 1-35.

Cortassa, C. (2017). Universidad pública y apropiación social del conocimiento: la renovación del compromiso reformista. *Revista +E*, 7(7), 68-83.

CRES (2018). *Declaración de la III Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y el Caribe*. Recuperado de: <https://n9.cl/hloj>.

Dávila, L. (2015). *La Divulgación científica en la Universidad de Villa María: Políticas y acciones*. Recuperado de: <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/3270>.

Dávila, L. (2019). *La divulgación científica en la Universidad Nacional de Córdoba. Políticas y formas de comunicación para la apropiación social [Tesis doctoral]*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

De Sousa Santos, B. (2007). *La Universidad en el siglo XXI. Para una reforma democrática y emancipatoria de la universidad*. La Paz: Editores Plural.

Gasparri, E. (2016). *La comunicación social de las ciencias como política universitaria. Límites y potencialidades en la Universidad Nacional de Rosario [Tesis doctoral]*. Rosario: Universidad Nacional de Rosario.

Invernizzi, N. (2004). Participación ciudadana en ciencia y tecnología en América Latina: una oportunidad para refundar el compromiso social de la universidad pública. En *Revista Iberoamericana de Indicadores de Ciencia, Tecnología y Sociedad –*

CTS, 2(1), 67-83. Recuperado de: <http://www.revistacts.net/contenido/numero-2/participacion-ciudadana-en-ciencia-y-tecnologia-en-america-latina-una-oportunidad-para-refundar-el-compromiso-social-de-la-universidad-publica/>.

Legaría, J. (2021). Discursos y prácticas sobre comunicación de las ciencias. El caso de docentes-investigadores de la UNER [Tesis de grado].

Ordorika, I. (2007). Universidades y globalización: tendencias hegemónicas y construcción de alternativas. *Revista Educación Superior y Sociedad*, 12(1), 175–190.

Ruggiero, G. y Bello, M. (2015). Las universidades frente al problema de comunicar la ciencia. *Los Polvorines: Editorial de la Universidad de General Sarmiento*.

Tcach C. (2018). La Reforma de Córdoba: caleidoscopio de ideas y laboratorio de experiencias en América Latina y el Caribe. En R. Guarga (Ed): *A cien años de la Reforma Universitaria de Córdoba. Hacia un nuevo manifiesto de la educación superior latinoamericana*. Caracas: UNESCO-IESALC y UNC.

Tommasino, H. y Cano, A. (2016). Modelos de extensión universitaria en las universidades latinoamericanas en el siglo XXI: tendencias y controversias. *Revista Universidades*, 67, 7-24.

Tünnermann Bernheim, C. (2003). *La universidad latinoamericana ante los retos del siglo XXI*. México DF: UDUAL.

63

Wursten, A. G. (2018). Investigar sobre extensión. El caso de la Universidad Nacional de Entre Ríos. *Revista +E*, 8(8), 26-43.

Wursten, A. G. (2021). *Apropiación Social de las Ciencias. Análisis de la práctica extensionista en la Universidad Nacional de Entre Ríos [Tesis doctoral]*. Concepción del Uruguay: Universidad Nacional de Entre Ríos.

### **Cómo citar este artículo**

Wursten, A. G. (2022). Ciencia, tecnología y sociedad: el potencial de la extensión universitaria como interfaz mediadora. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 37-63. Recuperado de: [inserte URL]



**A tríade ensino-pesquisa-extensão nas universidades públicas brasileiras sob o olhar CTS. A perspectiva de Renato Dagnino sobre a relação universidade-sociedade \***

**La triada enseñanza-investigación-extensión en las universidades públicas brasileiras bajo la mirada CTS. La perspectiva de Renato Dagnino en la relación universidad-sociedad**

***The Teaching-Research-Extension Triad in Brazilian Public Universities under the STS perspective. The view of Renato Dagnino on the Relationship between University and Society***

**Andréia Pereira de Araújo Matos e Luís Fernando Soares Zuin \*\***

O presente artigo pretende fazer uma breve síntese de algumas reflexões do pesquisador brasileiro Renato Dagnino acerca da relação universidade-sociedade, com foco na crítica à atuação do ensino, pesquisa e extensão das universidades públicas brasileiras, sob a perspectiva do campo CTS. A proposta é revisitar e sintetizar as principais ideias de Dagnino, trazendo sua análise sobre os problemas da atual agenda científico-tecnológica brasileira e apresentando possíveis direcionamentos para a mudança do cenário atual nesse campo. Espera-se obter uma ampla visão sobre o pensamento de Dagnino acerca dos problemas, desafios e possibilidades de atuação da universidade pública brasileira no presente contexto, contribuindo para a abertura de caminhos para se pensar e se fazer uma universidade transformadora, dialógica e solidária em países periféricos como o Brasil.

65

**Palavras-chave:** CTS; universidade pública brasileira; papel social da universidade; Renato Dagnino

---

\* Recebimento do artigo: 25/01/2021. Entrega da avaliação final: 07/04/2021.

\*\* *Andréia Pereira de Araújo Matos*: mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Brasil. Correio eletrônico: andrea\_araujo@id.uf.br. *Luís Fernando Soares Zuin*: doutor em engenharia de produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e professor doutor de engenharia de biossistemas da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA-USP), Brasil. Correio eletrônico: lfzuin@usp.br.

Este artículo sintetiza las reflexiones del investigador brasileiro Renato Dagnino acerca de la relación universidad-sociedad, especialmente aquellas sobre el rol de las universidades brasileiras en los campos de la enseñanza, la investigación y la extensión, todo ello bajo la perspectiva de los estudios CTS. Se propone revisar las ideas principales de Dagnino, acercar su análisis de los problemas de la agenda científico-tecnológica actual en Brasil y presentar posibles orientaciones que permitan pensar un cambio en ese campo, con el propósito de obtener una postura amplia sobre su pensamiento acerca de los problemas, los desafíos y las posibilidades de actuación de la universidad pública brasileira en su contexto, contribuyendo a generar caminos y alternativas para alcanzar una universidad transformadora, dialógica y solidaria en países periféricos como Brasil.

**Palabras clave:** CTS; universidad pública brasileira; papel social de la universidad; Renato Dagnino

*This article makes a brief synthesis of Brazilian researcher Renato Dagnino's reflections about the relationship between university and society. From an STS perspective, it focuses on Dagnino's criticism of teaching, research and extension activities in Brazilian public universities. It also aims to revisit the author's main ideas, his analysis of the current problems in the Brazilian scientific-technological agenda and the possible directions for changing the scenario in this field. This article hopes to obtain a broad view of Dagnino's thinking about the challenges and possibilities for action that Brazilian public universities have in the present context, contributing to the opening of paths to build a transforming, dialogical and solidary university in peripherals countries like Brazil.*

**Keywords:** STS; Brazilian public university; social role of universities; Renato Dagnino

## Breve introdução

De acordo com um relatório do ano de 2017, que trouxe informações sobre o panorama da produção científica no Brasil no período de 2011-2016, desenvolvido e publicado pela Clarivate Analytics em parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), as universidades públicas eram responsáveis, até aquele momento, por cerca de 95% da pesquisa científica desenvolvida no Brasil. Esse estudo trouxe dados detalhados sobre o contexto da produção científica no nosso país, mostrando a boa colocação das instituições públicas de ensino superior brasileiras nos rankings que avaliam a produção científica mundial.

O bom desempenho das universidades públicas brasileiras nas avaliações globais de produção científica possui forte contraste com a atual situação de desmonte vivenciada por estas instituições. Podemos citar, a critério de exemplos, algumas das principais ofensivas contra a universidade pública brasileira na atualidade: bloqueios drásticos de verbas, que vem prejudicando o funcionamento básico das universidades; corte crescentes de bolsas de pesquisa para os cursos de mestrado e doutorado; desmonte de instituições como a Capes e o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e o desrespeito à autonomia universitária, com nomeações arbitrárias de reitores não eleitos por suas respectivas comunidades acadêmicas. O Ministério da Educação (MEC) vem sofrendo importantes cortes ao longo dos últimos anos. Em 2019, o MEC sofreu um contingenciamento de R\$ 5,8 bilhões de suas despesas discricionárias, que são os gastos não obrigatórios, como a verba para investimentos em melhorias diversas, pagamento de despesas básicas como água e luz, entre outras necessidades. O maior impacto ocorreu nas universidades federais, que tiveram 30% de seu orçamento discricionário bloqueado (Escobar, 2019; Heringer, 2021).

67

A pandemia da COVID-19 vem piorando ainda mais o cenário. Para os próximos anos, é previsto um aumento significativo nas demandas das universidades, como a necessidade cada vez maior de conexão rápida e estável de internet por toda a comunidade acadêmica. Além disso, haverá a necessidade de uma reestruturação dos serviços prestados em função da situação gerada após a pandemia, como a adequação de suas atividades às exigências dos protocolos sanitários que ainda poderão estar vigentes no curto e médio prazo. Portanto, é imprescindível que sejam garantidos recursos para as políticas de assistência e permanência estudantil nas universidades públicas, que representam hoje os principais esforços rumo à democratização do acesso ao ensino superior no país. Outro ponto a se considerar é a necessidade de investimento em pesquisas relacionadas à pandemia e suas consequências. E já que as universidades públicas são, inegavelmente, as principais instituições produtoras de pesquisa científica no Brasil, os recursos públicos que possibilitam o desenvolvimento e ampliação dessa produção, incluindo insumos para laboratórios e bolsas acadêmicas, precisam ser garantidos (Heringer, 2021).

No presente projeto político do Brasil, o que se observa é uma intensa propaganda de desmoralização das instituições públicas de ensino e pesquisa, além do movimento de negacionismo científico. O mais grave neste contexto é que o forte discurso contra evidências científicas e até mesmo contra os cientistas está sendo fortalecido

durante a pandemia da COVID-19 e sendo promovido, principalmente, por entidades governamentais. Este cenário, envolto na disseminação em massa de informações enganosas a respeito das vacinas, da necessidade de distanciamento social e do uso de máscaras de proteção, traz graves riscos à saúde da população e ao controle da situação pandêmica, especialmente em países situados na periferia do capitalismo, como o Brasil.

O combate às informações falsas é um complexo desafio que os tempos atuais nos impõem, mas existem algumas ações que podem reduzir o impacto da “pandemia de fake news”. Uma delas é o fortalecimento da relação entre a universidade e a sociedade. É possível promover o combate ao obscurantismo a partir do diálogo aberto e contínuo das universidades com a população geral, realizando um contraponto ao perigoso cenário negacionista em que vivemos, através de um processo constante de reflexão e troca de saberes entre a universidade e a comunidade a respeito do conhecimento científico e não-científico, suas metodologias, limitações e desafios. É necessário pensar em alternativas que reduzam o poder do negacionismo científico e reafirmem a credibilidade de cientistas e de instituições de pesquisa, discutindo a relação universidade-sociedade, a partir de reflexões oriundas das diferentes áreas do conhecimento, especialmente no campo de estudos CTS, que é justamente o lugar de se pensar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Nos estudos que vem desenvolvendo ao longo dos últimos anos, o pesquisador brasileiro Renato Dagnino faz uma crítica contundente às agendas de pesquisa, ensino e extensão praticadas pelas universidades públicas brasileiras, refletindo sobre a parcela de culpa da própria universidade na sua crise de identidade e de desconfiança perante a sociedade. O caráter ainda elitista e distante dos problemas sociais brasileiros silencia o sentido verdadeiramente público da universidade e a deixa vulnerável a interesses de mercados e de governos. Dagnino traz estratégias que podem mudar o cenário de desgaste da universidade, a partir de uma tríade ensino-pesquisa-extensão transformadora e em diálogo constante com a comunidade, articulando conhecimentos acadêmicos e não acadêmicos em parceria a movimentos sociais e outras entidades na busca por soluções para os problemas concretos da população brasileira, renovando e oxigenando a própria razão de ser da universidade pública no país.

Este texto se encaminhará com uma breve contextualização da trajetória do estudos CTS e logo depois discorrerá acerca das reflexões trazidas por Dagnino (2008, 2009, 2011, 2014, 2016, 2017, 2019), sobre os equívocos da universidade pública brasileira, seus desafios e as potencialidades de transformação de suas agendas científico-tecnológicas.

## **1. Ciência, tecnologia e sociedade (CTS): uma breve contextualização**

No âmbito da discussão proposta pelo campo CTS, vemos que a abordagem clássica da ciência, tecnologia e sociedade, que foi predominante até meados dos anos 50 do século XX, era baseada na crença de que a ciência era um conhecimento livre de suspeitas e praticamente inquestionável. Essa concepção tradicional e essencialista

reconhecia a ciência como uma verdade imune a enganos e tinha como algumas de suas bases fundamentais a neutralidade, o mito do benefício infinito e o mito da fronteira sem fim (Palacios, 1994, 2003).

A suposta neutralidade do conhecimento científico era baseada na ideia de que a ciência e a tecnologia não se relacionavam diretamente ao contexto em que eram geradas e que a “boa ciência” deveria prezar por se manter isolada e livre de influências políticas e sociais. O mito do benefício infinito era o entendimento de que a ciência e a tecnologia conduziram para a melhoria do bem estar social, em qualquer situação. A trajetória da ciência e tecnologia era vista como linear e caminhar, sempre, em direção ao máximo desenvolvimento do conhecimento humano (Palacios, 1994). Já o mito da investigação sem limites defendia que o conhecimento científico é autônomo, independente e desvinculado das possíveis consequências práticas que ele pode gerar na natureza e na sociedade (Palacios, 2003). Esse pensamento traz a ideia de que as mudanças científico-tecnológicas são “inocentes” em relação aos efeitos ambientais, econômicos, sociais e culturais que geram nas diferentes sociedades e no planeta.

No entanto, a partir do início dos anos 1960, com a queda do otimismo pós Segunda Guerra e o fortalecimento de movimentos sociais e políticos, a visão essencialista da ciência começa a mudar. Velho (2011), ao fazer uma contextualização sobre a evolução dos estudos sociais da ciência e da tecnologia, afirma que os movimentos de trabalhadores que perdiam seus empregos por conta das novas tecnologias, a crescente deterioração do meio ambiente, a concentração de renda e a desigualdade social eram indicativos de que a ciência não estava isolada da sociedade e que seu desenvolvimento deveria ser questionado, avaliado e controlado. Surgem, então, diferentes percepções sobre a autonomia da ciência e seus impactos negativos na sociedade, além de discussões sobre o quanto a ciência e a tecnologia poderiam estar impregnadas de valores sociais, ideologias e interesses de determinados grupos.

69

O contexto político e social em que se encontrava a sociedade norte-americana nos anos de 1960 e 1970 fez com que os estudos CTS ganhassem cada vez mais a atenção de pesquisadores dedicados à sociologia da ciência. Esses estudos enumeraram argumentos para a defesa da participação do público, como a ideia de que as decisões técnico-científicas não são neutras, já que surgem a partir de interesses de diferentes atores sociais, havendo, portanto, influências de governos e grandes corporações nas escolhas envolvendo o desenvolvimento científico (Palacios, 1994, 2003; Velho, 2011).

A ideia colocada nos campos CTS era a de que as transformações científico-tecnológicas afetariam diretamente a vida de todos e, por isso, todos deveriam conhecer abertamente os aspectos que envolvem as descobertas científicas e participar ativamente das decisões técnicas sobre tais descobertas. Essas abordagens estavam preocupadas com a democratização das decisões em torno dos avanços em ciência e tecnologia, visando combater a ideia defendida, especialmente por algumas elites e comunidades científicas de países desenvolvidos, de que o público atrapalharia o avanço linear da ciência, que deveria ser autônoma e objetiva (Palacios, 1994, 2003).

Alguns dos trabalhos de pensadores que formaram a base para a teorias sobre a sociologia da ciência, nos décadas de 1960 e 1970, foram Thomas Kuhn (2013) e David Bloor (2009), que trouxeram a ideia de que era preciso investigar não apenas os instrumentos e mecanismos científicos, mas também o próprio 'conteúdo' da ciência. Para eles, a atividade científica deveria ser pensada como a resultante de práticas sociais e não como um campo neutro e livre de influências culturais. A ciência, portanto, poderia estar sujeita a uma análise a partir da sociologia.

A partir desses estudos iniciais, surgem várias teorias e correntes de pensamento no campo CTS, como as teses forte e fraca da não-neutralidade da ciência, o determinismo tecnológico, o construtivismo social e a teoria crítica da tecnologia. As diversas correntes do campo CTS buscam, sob diferentes ângulos, refletir acerca dos aspectos culturais, as consequências ambientais e as necessidades dos diversos atores sociais envolvidos no desenvolvimento de uma nova tecnologia, além das diferenças de recursos humanos e financeiros de cada agrupamento social, para que sejam definidas políticas científicas e tecnológicas adequadas a cada local (Velho, 2011):

“A nova concepção de ciência que está sendo delineada admite que existem muitas formas diferentes de conhecimento e que estas se relacionam de forma variável e assimétrica. Isto não quer dizer que não exista qualquer forma de autoridade epistêmica, mas esta será sempre o resultado de uma produção coletiva, com os seus momentos de conflito, que permitirá determinar, de maneira situada, a hierarquia dos saberes e da respectiva autoridade em função da situação, dos problemas, das prioridades e das consequências esperadas de intervenções associadas a esses saberes” (Velho, 2011, p. 145).

70

Outro importante pensador, Bruno Latour (1994, 2012), em seus estudos sobre os modos de existência e a teoria Ator-Rede, defende a influência de múltiplos atores em todos os setores da vida humana, associados em variadas redes. Para Latour, todos os fatos, teorias, crenças, conhecimentos e instituições só existem dentro de redes, onde diferentes atores humanos e não-humanos interagem e se influenciam mutuamente. Esta perspectiva de interdependência e influência entre os seres coloca a obra de Latour em uma dimensão ontológica, e não epistemológica, além de abrir um debate político, ambiental e até religioso, pois defende que tudo o que acontece se dá nas associações, nas redes e nas interações entre seres humanos e não-humanos (Lemos, 2015).

Para Dagnino (2008), Latour, ao conceituar a “rede de atores”, reforça a ideia de um olhar conjunto para a ciência e a tecnologia. A ciência não se definiria por simples teoria, nem a tecnologia se resumiria apenas em aplicação do conhecimento, mas ambas seriam componentes de redes, das quais também fazem parte outros atores, como seres e objetos importantes à determinada atividade humana. As teorias, que são o resultado da atividade científica, não poderiam ser isoladas dos artefatos, que são as tecnologias. Para o autor, se conseguirmos romper esses limites entre ciência, tecnologia e sociedade, seria possível mudar o olhar da agenda de pesquisa

de países periféricos, como o Brasil, para a busca de soluções para os problemas da nossa realidade social baseadas em valores de solidariedade, justiça social e respeito ao meio ambiente, contribuindo para alavancar um modelo alternativo de desenvolvimento (Dagnino, 2008), ou seja, “aquele que aspire a uma sociedade diferente teria que estar disposto a imaginar uma maneira de fazer ciência distinta da atual” (Dagnino, 2014, p. 78).

## 2. A crítica de Dagnino sobre universidade pública, pesquisa e extensão

Ao longo de seus estudos, Dagnino (2008, 2009, 2011, 2014, 2016, 2017, 2019), critica o determinismo da tecnociência. Tal determinismo entende que o avanço científico e tecnológico seria, invariavelmente, a solução para os problemas econômicos e sociais do mundo. Dagnino percebe que esta corrente acabou contribuindo, e ainda contribui, para a crença numa suposta neutralidade da ciência e a ideia de que a tecnologia traria, necessariamente, o fortalecimento dos trabalhadores, o que levaria ao enfraquecimento do capitalismo e, inevitavelmente, ao desenvolvimento e inclusão social. Para os crentes no determinismo tecnológico, o avanço em ciência e tecnologia conduziria a dinâmica social e econômica e sua evolução:

“Ao entender o ambiente de produção científico-tecnológico como separado do contexto social, político e econômico, [o determinismo tecnológico] torna impossível a percepção de que os interesses dos atores sociais de alguma forma envolvidos com o desenvolvimento da C&T possam determinar sua trajetória. Essa ideia leva à impossibilidade de desenvolvimentos alternativos da C&T que coabitem em um mesmo ambiente. Ou seja, só existe uma única C&T ‘verdadeira’. As diferenças contextuais geográficas, culturais, éticas, entre outras, ficariam em um plano secundário, subsumidas numa preocupação marginal com a ‘adaptação’” (Dagnino, 2008, p. 22).

71

Como vemos em Dagnino (2014), muitas instituições ainda colaboram para a visão determinista da ciência e da tecnologia. Uma dessas instituições é a universidade. Para o autor, a visão da ciência como um objeto socialmente construído, não é, ainda, completamente acolhida pela comunidade universitária:

“A grande maioria dos professores da universidade, sejam de direita ou de esquerda, entende a ciência como livre de valores, como algo neutro e intrinsecamente positivo. Isso, em parte, se deve ao fato de que foi o marxismo um dos responsáveis pela fundação da ideia do determinismo tecnológico, que é exatamente oposta à ideia de que é o contexto social, econômico e político que determina o tipo de conhecimento científico e tecnológico gerado. Em sua versão mais ortodoxa, tradicional, aquela que de alguma forma orientou as experiências do socialismo real, considerava o desenvolvimento da tecnologia (das ‘forças produtivas’) algo inexorável, contínuo e linear” (Dagnino, 2014, p. 26).

Dagnino parece concordar com o pensador Boaventura de Sousa Santos que, em 2008, já falava sobre a crise de identidade e de hegemonia que a universidade pública viria a passar nas últimas e nas próximas décadas. Para Santos, o desinvestimento dos Estados na universidade pública e um direcionamento crescente para a sua mercantilização podem ser considerados os pilares de um projeto global destinado a transformar a universidade pública em um campo destinado ao capitalismo educacional (Santos, 2008). O autor, em grande proximidade com os argumentos de Dagnino, aponta que, somando-se às forças externas hostis à permanência da universidade pública, a atuação da própria universidade contribuiu enormemente para a crise dos últimos tempos:

“Não podemos ocultar ou minimizar o papel do ‘inimigo interno’, o fato de as universidades terem se isolado socialmente [...] pela insensibilidade e arrogância que revelaram na defesa de privilégios e de interesses corporativos socialmente injustos; pela ineficiência aberrante no uso dos meios disponíveis, tornando-se presa fácil de burocracias rígidas, insensatas e incompreensíveis; pela falta de democracia interna e a sujeição a interesses e projetos partidários que, apesar de minoritários no seio da comunidade universitária, se impuseram pela força organizativa que souberam mobilizar; e, finalmente, pela apatia, o cinismo e o individualismo com que muitos docentes passaram ao lado destas realidades como se elas e a instituição que as vivia não lhe dissessem respeito” (Santos, 2008, p. 22).

72

No mesmo direcionamento, Santos continua:

“O conhecimento universitário [...] foi, ao longo do século XX, um conhecimento predominantemente disciplinar cuja autonomia impôs um processo de produção relativamente descontextualizado em relação às premências do cotidiano das sociedades. Segundo a lógica deste processo, são os investigadores que determinam os problemas científicos a resolver, definem a sua relevância e estabelecem as metodologias e os ritmos de pesquisa” (Santos, 2008, p. 40).

Na mesma linha de pensamento de Santos está Dagnino, já que ambos acreditam que a defesa da universidade pública só fará sentido se for acompanhada de uma profunda reforma institucional, na qual a universidade não tenha uma prática apenas visando atender as demandas de mercado, mas sim as demandas sociais. Dagnino (2009) acredita que as universidades públicas brasileiras e suas agendas de pesquisa e ensino, que baseiam seus trabalhos em critérios de qualidade de países avançados, acabam não avaliando com clareza a relevância de suas pesquisas para o contexto do Brasil. Para o autor, é possível afirmar que as políticas de ciência e tecnologia brasileiras atendem basicamente aos interesses da própria comunidade acadêmica. O modelo dessas políticas, baseado na ideia de que existiria uma relação linear entre ciência, tecnologia e desenvolvimento social, não permite que a comunidade de pesquisa perceba seu papel na construção de uma proposta de transformação social.

Para que esse panorama seja mudado, é necessário que a prática de se pensar, fazer e difundir o conhecimento científico e tecnológico no Brasil seja alterada.

A universidade brasileira, para Dagnino (2014), se conduz por um suposto caminho linear de evolução, que tem início na pesquisa básica, se encaminha para a pesquisa aplicada, que gera o avanço tecnológico e que, por fim, traz o desenvolvimento socioeconômico, num caminho reto e sem desvios, que nos levaria, automaticamente, ao bem-estar da sociedade. A comunidade de pesquisa ainda vê, de certa forma, como sua única obrigação a produção de conhecimento, o que traria uma certa indiferença às consequências da aplicação desse conhecimento para a comunidade como um todo. Essa cultura, bastante presente na universidade pública ainda nos dias de hoje, não vê que é obrigação da universidade produzir um conhecimento que melhore, de fato, as condições de vida da sociedade brasileira, já que é a própria sociedade que mantém e justifica a existência da instituição universitária (Dagnino, 2014):

”Condicionada pelos problemas estruturais de nossa condição periférica, e focalizada na qualidade, na pesquisa de ponta realizada nos países centrais, a universidade busca emular um padrão de fazer ciência que pouco tem a ver com nossa realidade. E tenta legitimar-se não com nossa sociedade, com nossas unidades produtivas, com nossa floresta, com nossos minérios [...]. Ao contrário, busca identificar-se, legitimar-se, com seus pares no exterior. Quanto mais publicar nos *journals* da moda, reconhecidos pelo Science Citation Index, e conformar-se ao *mainstream* da pesquisa dos países avançados, melhor para nossa comunidade de pesquisa” (Dagnino 2014, p. 30).

73

Ainda na forte crítica ao modo de se fazer ciência no Brasil, ele retrata com clareza o cotidiano do professor e pesquisador que faz sua carreira nas instituições de ensino e pesquisas brasileiras:

“O professor pesquisa, pesquisa, pesquisa, orienta, orienta, orienta, publica, publica, publica e, a partir de um determinado momento, em função do prestígio acadêmico que granjeou, passa a ser um chefe de departamento, um diretor de unidade, um reitor etc. Esse mecanismo de acumulação de poder, baseado no prestígio, não tem nada a ver com algo racional, com uma capacidade técnica para decidir sobre qual tipo de atividade de pesquisa e docência é mais adequada para a sociedade” (Dagnino, 2014, p. 31).

Com essa prática, a universidade confirma e fortalece, de forma aparentemente sutil e naturalizada, o mito da neutralidade da ciência, o que para o autor traz uma consequência grave: “nossa universidade é disfuncional, ela não serve nem para a classe dominante nem para a classe dominada, é uma universidade que está no limbo” (Dagnino, 2014, p. 33). Esse panorama contribui para a enorme perda de legitimidade da universidade pública perante o público, devido ao baixo impacto que gera na vida de pessoas das classes sociais mais baixas e a relevância questionável da pesquisa que desenvolve, tanto para a sociedade em geral, como para as grandes empresas.

Algumas correntes dentro do tema “P&D na América Lática” consideram que os países latino-americanos deveriam contemplar como estratégia de desenvolvimento científico-tecnológico e fortalecimento de suas pesquisas, o caminho trilhado pelos países desenvolvidos, “para evitar que se viesse a utilizar tecnologias inadequadas às nossas condições socioeconômicas e possibilidades” (Dagnino, 2011, p. 9). O autor diverge desta ideia e acredita que a geração de uma dinâmica de conhecimento científico e tecnológico alternativa à dos países centrais e suas multinacionais é uma condição necessária para que os países da América Latina sejam capazes de fazer frente às demandas econômicas e sociais de sua região (Dagnino, 2011, 2017, 2019). Para ele, a solução não é entrar na cadeia de desenvolvimento dos países centrais, mas criar nossa própria cadeia, de acordo com nossas características de região periférica.

Dagnino (2016), ao realizar uma reflexão sobre o desenvolvimento da política científico-tecnológica brasileira, traz o discurso do ministro da ciência e tecnologia empossado em 2012, o pesquisador Marco Antônio Raupp. Pertencente à elite científica nacional, o ministro acompanhava de perto, naquela época, a elaboração da política científico-tecnológica brasileira, inclusive como ocupante de cargos e posições de liderança em comunidades de pesquisa. Suas propostas acerca da pesquisa realizada na universidade pública explicitavam um desejo de alinhamento desta com as empresas privadas. O ministro possuía, claramente, uma agenda bastante distante do projeto político da esquerda e do direcionamento progressista que vinha sendo imprimido pelo governo em outros setores:

74

“Logo após sua posse, o novo ministro deu uma entrevista reproduzida em várias publicações em que ressaltava a ‘necessidade aumentar a colaboração entre a geração de conhecimento no meio científico e o desenvolvimento de pesquisa nas empresas privadas’. Nas suas palavras: ‘Uma das necessidades que se impõem é a construção de um modelo que faça a aliança entre o conhecimento científico e a economia’” (Dagnino, 2016, p. 49).

O ministro considerava que existia um desvio na função da universidade pública: ela não oferecia o conhecimento que a empresa brasileira estaria a demandar. “Respondendo à provocação de um entrevistador expressa na pergunta “Falta pesquisador no Brasil?”, o ministro responde “Sim. Nossa pós graduação se concentrou em formar pessoas para as próprias universidades” enquanto “precisamos de gente para trabalhar nas empresas” (Dagnino, 2016, p. 50). Para Dagnino, o ministro parecia desconhecer o fato de que nossos pesquisadores já estão, e muito, alinhados com os desejos das grandes empresas privadas do Brasil e do mundo. Em outro trecho da entrevista diz o ministro: “estabelecer uma parceria com o setor produtivo” e “mostrar às universidades que elas têm grandes vantagens em entrar na problemática do desenvolvimento do país com as empresas [...] ‘dará consistência à pesquisa tecnológica no país’” (Dagnino, 2016, p. 50).

Tal fala do ministro de ciência e tecnologia deixa claro o viés mercadológico que se pretendia inserir no ensino e na pesquisa feita pela universidade pública brasileira. Para Dagnino (2016), as posições defendidas por lideranças governamentais acerca do

desenvolvimento em ciência e tecnologia no Brasil já demonstram, sem necessidade de maiores argumentos, o tamanho da anomalia da política de P&D brasileira, em que caberia à universidade pública a tarefa de realizar um ensino e pesquisa voltados à obtenção de resultados úteis para a empresa privada.

Desse contexto não fazem parte apenas o ensino e a pesquisa, mas também a extensão universitária. A Constituição Federal de 1988, através do artigo 207, instituiu que “as universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão” (Brasil, 1988, art. 7). A indissociabilidade ensino-pesquisa-extensão significa que esses três pilares devem dialogar entre si e trabalharem juntos para que se cumpra a função social da universidade. No entanto, acompanhando de perto o cotidiano destas instituições, percebe-se que são áreas ainda distantes e pouco dialógicas entre si. O que se vê são departamentos separados que pouco interagem (Botomé, 1996).

De acordo com a definição proposta pela Política Nacional de Extensão Universitária, elaborada pelo Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (FORPROEX), em 2012, a “extensão universitária, sob o princípio constitucional da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, é um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre a universidade e outros setores da sociedade” (FORPROEX, 2012, p. 15). Vemos, na própria definição de extensão, que ela tem a função de promover um diálogo transformador entre universidade e sociedade, o que parece ser o principal meio de se concretizar o papel social da universidade. No entanto, para Dagnino (2014), a extensão, tal como é hoje, traz uma ideia que se assemelha à prática da caridade, do assistencialismo e da filantropia e acaba se transformando em mera prestação de serviço às atividades empresariais. O ator social “universidade” estende um conhecimento que ele produz a um determinado grupo, que é composto por outros atores sociais, sem a participação destes, ou sem mesmo ter a preocupação de saber que espécie de conhecimento estes atores querem e precisam. Essa lógica traz a ideia de que o simples processo de “oferta e demanda” seria suficiente para dar conta do contexto em que a atividade de extensão se insere.

Botomé (1996) tem uma crítica alinhada com a de Dagnino a respeito dos problemas da tríade ensino-pesquisa-extensão. Para o autor, é preciso reorientar as potencialidades do “tripé” ensino-pesquisa-extensão para uma efetiva transformação social ou, pelos menos, para “uma mudança que não seja apenas cosmética ou que mantenha a base e a natureza das relações de dominação e de desequilíbrio nas relações de poder na sociedade” (Botomé, 1996, p. 82). Para ele, é preciso redimensionar o papel da pesquisa científica e do ensino superior, as relações deles entre si e com a comunidade. Assim como Dagnino, Botomé acredita que o conceito de extensão poderia ser melhor definido como parte integrante da pesquisa e do ensino, não uma parte isolada e desconectada:

“O acesso ao conhecimento que a universidade produz e domina deve ser o aspecto mais importante para orientar os trabalhos que possam ser feitos sob o rótulo da “extensão”. Tal acesso deve ser considerado uma característica do ensino (para o ensino ser um meio de acesso ao conhecimento ele próprio precisa ser acessível a todos) e uma etapa inerente ao próprio processo de produção do conhecimento (pesquisar)” (Botomé, 1996, p. 181).

Esse panorama parece ser explicado pelo fato de que, apesar de suas boas intenções, a universidade e seus pesquisadores não têm observado de modo atento para o fato de que a ciência e a tecnologia são socialmente construídas, ideia amplamente debatida, desde as décadas de 1960 e 1970, pelos estudiosos do campo CTS. A universidade deve assumir o fato de que suas pesquisas “são o resultado de uma contínua “negociação sociotécnica” entre diferentes atores sociais e seus projetos políticos frequentemente antagônicos” (Dagnino, 2014, p. 301). Portanto, elas reproduzem e estão impregnadas pelos valores e interesses dominantes e são muito mais do que apenas resultados da aplicação de metodologias científicas. Ainda no mesmo raciocínio, Dagnino (2014) diz que, devido a sua formação tradicionalmente pautada na crença da neutralidade e determinismo da tecnologia e da ciência, esses atores não entendem que os critérios tecnocientíficos não são imparciais e são determinados socialmente pelas características do ambiente em que são produzidos.

76

Por terem sido criados dentro desse panorama, é possível compreender porque esses atores não conseguem perceber o quanto estão distantes da realidade brasileira e, em consequência, não buscam alterá-la. Esses profissionais (professores, pesquisadores, gestores) são ensinados a manipular a ciência e tecnologia de uma forma que “naturaliza sua dinâmica, obscurece os interesses que a presidem ou aceita suas implicações deletérias em nome de um pretense “avanço” científico” (Dagnino, 2014, p. 301). Como consequência, esses atores contribuem para manter e reforçar, no escopo do ensino, pesquisa e extensão, uma concepção de tecnociência socialmente neutra, contribuindo para a manutenção da atual superestrutura ideológica de nossa sociedade. O autor defende que a preocupação que a academia deveria ter é com o desenvolvimento social no Brasil, pois o país permanece na lista dos mais desiguais do mundo. Esse panorama, por si só, já demanda ações diretamente voltadas à melhoria da nossa condição social.

Para Dagnino (2017), se entendermos que desenvolvimento é diferente de crescimento econômico, poderemos concentrar as agendas de pesquisa nos interesses da população brasileira. O autor nos ajuda a diferenciar os dois conceitos: crescimento econômico é o desejo do mercado e das empresas privadas, pois é o que gera lucro para estas; desenvolvimento significa algo maior, requer uma vontade coletiva, é o processo de elevação do bem-estar de todo o conjunto da sociedade, e não apenas dos grandes empresários. Desenvolvimento requer preocupação com as gerações futuras, com as questões ambientais envolvidas, portanto não faz sentido aceitar a ideia de que o conhecimento que a universidade pública deve produzir seja aquele que proporciona o sucesso empresarial. A universidade pública, em sua mais pura razão de ser, deve estar mais preocupada com o desenvolvimento do que com crescimento econômico. A universidade, como bem público sustentada por impostos

pagos pela população, deve, ao invés de se esforçar para servir às elites, orientar-se para um “potencial tecnocientífico para a formação de profissionais e a realização de pesquisa concernentes ao componente cognitivo associado às demandas materiais e culturais da maioria da população” (Dagnino, 2017, p. 39).

A principal crítica do pensador à ciência produzida na universidade pública brasileira é a de que a nossa produção e difusão de conhecimento científico e tecnológico atuais não tem capacidade para elaborar um estilo de desenvolvimento alternativo e sustentável que corresponda à realidade brasileira e às necessidades de seu povo. As agendas de pesquisa e extensão no Brasil não proporcionam, ainda, equilíbrio econômico, tão pouco ameniza as consequências da desigualdade social e da degradação ambiental. Então, como mudar esse cenário? Dagnino propõe alguns caminhos.

### 3. Possíveis soluções propostas por Dagnino

A estratégia para redefinir as prioridades da ciência e tecnologia brasileira e elaborar um novo modelo de atuação passa por dois pontos importantes: o entendimento da comunidade de pesquisa (professores, alunos e demais membros da comunidade acadêmica) em relação à necessidade de se produzir e disseminar conhecimento para a inclusão social e dar voz aos diferentes atores sociais que buscam um novo modelo de compreensão da ciência e tecnologia e seus impactos na sociedade (Dagnino, 2009). Para o autor, o cientista deveria ser formado para ser capaz de atuar junto a movimentos sociais através de ações de docência, pesquisa e extensão, com a solução de problemas habitacionais, saneamento básico, violência urbana, saúde pública e das inúmeras consequências da desigualdade e concentração de renda.

O conhecimento técnico-científico pode e deve ser utilizado como forma de enfrentar esses problemas. No entanto, a pesquisa, o ensino e a extensão, da maneira como têm sido produzidos e disseminados, parecem não ser o mais adequado para tanto. Por isso, Dagnino (2009, 2019) sugere uma educação CTS no ensino básico e superior, tanto para o corpo discente como o docente, para o entendimento, por parte de alunos e professores, das questões sociais envolvidas no desenvolvimento em ciência e tecnologia. Essa educação deve ser voltada para discussão e criação de tecnologias e formas alternativas de desenvolvimento e renda, como as tecnologias sociais, a economia solidária e tecnociência solidária.

Nesse aspecto, Dagnino (2009, 2014) define as tecnologias sociais como produtos, métodos ou processo criados para solucionar algum problema específico, atendendo critérios de baixo custo, processo simplificado, fácil aplicação e com relevante nível de impacto social. Essas tecnologias são projetadas em conjunto aos saberes locais da comunidade que as utilizarão, para que a própria comunidade possa fazer a gestão dessas tecnologias, de forma independente, e solucionar seus próprios problemas de maneira sustentável, contribuindo para o desenvolvimento de populações vulnerabilizadas e marginalizadas. As tecnologias sociais, atuando junto à economia solidária, trariam algum nível de solução às inúmeras questões que envolvem a relação Estado-sociedade e as políticas públicas nacionais. E para iniciar esse trabalho, deve-

se começar pela conscientização da comunidade científica e dos gestores públicos para a promoção de uma nova “cara” para institutos de pesquisa e universidades brasileiros (Dagnino, 2009).

Como exemplo de projetos bem sucedidos no quesito tecnologia social e economia solidária, que vêm sendo desenvolvidos na América Latina na área de extensão universitária, Dagnino (2014) traz o caso das incubadoras tecnológicas de cooperativas populares e os bancos comunitários. Essas iniciativas, que fazem parte de organizações como a Rede de Tecnologia Social, as Redes de Economia Solidária, entre outras, agregam movimentos sociais, setores do governo, ONGs, entidades privadas e universidades públicas. Essa rede que liga as universidades e centros de pesquisa aos movimentos sociais e outras organizações que trabalham pelo direitos de cidadania das classes excluídas, muitas vezes compartilham com a descrença na capacidade da ciência e da tecnologia em lidar com os impactos sociais e desequilíbrios ambientais que o próprio avanço científico tem provocado (Dagnino, 2014). Para o autor, esses empreendimentos solidários tem capacidade de:

“Orientar diretamente as receitas provenientes de sua operação para a remuneração de trabalhadores, sem a necessidade de remunerar a propriedade do capital, e por serem estes os excluídos da economia formal, tenderão a promover o desenvolvimento social de forma eficiente e eficaz, por estarem mais próximos dos problemas enfrentados pela sociedade e que devem ser equacionados com elevado grau de adequabilidade. E também efetiva, por possibilitarem, aos hoje excluídos, as oportunidades de geração de trabalho e renda que permitirão o desenvolvimento social” (Dagnino, 2014, p. 294).

78

As propostas de inclusão social elaboradas por Dagnino supõem a geração de conhecimentos que sejam coerentes com os valores e necessidades reais dos grupos excluídos pela superestrutura do capitalismo, conhecimentos imprescindíveis para alavancar processos sustentáveis, autônomos e autogeridos, capazes de romper com o ciclo da desigualdade social. Conhecimento que só será relevante se for uma construção coletiva, reunindo diferentes atores, especialmente movimentos sociais e comunidades de pesquisa, além de ONG e órgãos governamentais, que já têm percebido a urgência de uma nova forma de construção e aplicação do conhecimento científico.

Um desenvolvimento social constante requer a criação de condições sustentáveis e autônomas para que atividades de produção de bens e serviços, predominantemente empreendidas por médias e grandes empresas possam ser realizadas por empreendimentos solidários. Para isso, será fundamental o fortalecimento de cadeias produtivas do setor informal e sua transformação em economia solidária (Dagnino, 2014, 2017). Mas, para que isso ocorra de fato, é também necessário que esses setores excluídos, representados por diferentes movimentos sociais, possam se envolver e contribuir ativamente com a produção e aplicação do conhecimento, levando-se em conta seus valores, interesses e saber popular. A mobilização de grupos produtivos vulnerabilizados, como cooperativas, associações, pequenos produtores rurais,

pequenas fábricas e outros empreendimentos solidários em sinergia com movimentos sociais e universidades é o que irá gerar uma política de enfrentamento ao sistema econômico vigente (Dagnino, 2014).

Na sua mais recente obra, “Tecnociência Solidária: um manual estratégico”, Dagnino (2019) elenca os conceitos e práticas da economia solidária e da tecnociência solidária como estratégias essenciais para um desenvolvimento humanamente mais justo e ambientalmente sustentável na América Latina e no Brasil. Ao conceituar tecnociência solidária, Dagnino diz:

“Tecnociência solidária é a decorrência cognitiva da ação de um coletivo de produtores sobre um processo de trabalho que, em função de um contexto socioeconômico (que engendra a propriedade coletiva dos meios de produção) e de um acordo social (que legitima o associativismo), os quais ensejam, no ambiente produtivo, um controle (autogestionário) e uma cooperação (de tipo voluntária e participativa), provoca uma modificação no produto gerado cujo ganho material pode ser apropriado segundo a decisão do coletivo (empreendimento solidário)” (Dagnino, 2019, p. 19).

Para Dagnino (2019), a tecnociência solidária vem como um importante conceito que pode fortalecer a tecnologia social e a economia solidária, visando satisfazer uma demanda cognitiva que, no contexto atual brasileiro, apenas gestores, docentes e discentes de escolas e universidades públicas seriam capazes de realizar. A profundidade da transformação que esses grupos terão que iniciar em suas instituições faz com que ela não possa ser realizada através da atual forma de se fazer ciência. Os pilares básicos da universidade pública terão que ser modificados para fazer frente ao tamanho e complexidade do desafio colocado. Na visão de Dagnino (2014), esse processo terá que estar atento à atividade de extensão, e não apenas ao ensino e à pesquisa.

79

Dagnino (2019) vê na extensão universitária um dos caminhos possíveis para que a tecnociência solidária seja praticada e traga uma ciência mais humana e dialógica, através de ações conjuntas entre universidade e sociedade. Segundo o autor, a universidade pública tem o dever de identificar demandas sociais e promover atividades de extensão que possam usar todo o potencial científico e tecnológico existente na própria universidade. Para isso, é imprescindível que os membros dessas instituições estejam conscientes de que precisam direcionar suas pesquisas para a solução de problemas locais e urgentes.

Algumas mudanças nesse sentido já vêm sendo colocadas em prática. No ano de 2018, foi criada uma normativa em torno da extensão universitária, a Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as diretrizes para a extensão nas universidades brasileiras. Tal resolução traz em seu artigo 4º: “as atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos” (Brasil, 2018, art.4). Essa necessidade de adequação dos cursos de graduação para introduzir a atividade de extensão universitária em suas

matrizes curriculares de forma mais evidente tem o objetivo de valorizar e fortalecer a extensão no cotidiano das universidades e aprimorar a relação ensino-extensão e consequentemente, o diálogo entre a universidade e a comunidade externa.

Retomando as ideias descritas até aqui, a seguir apresentam-se alguns dos caminhos propostos por Dagnino, ao longo de seus estudos, para alterar o cenário atual são:

1. Incluir disciplinas voltadas para o campo CTS nas escolas de ensino básico e nas universidades, tanto para alunos quanto para professores;
2. Desenvolver pesquisas e atividades de extensão sobre a temática da inovação e desenvolvimento para inclusão social nas universidades;
3. Realizar ações de qualificação de pessoal, por meio de treinamentos e cursos de extensão para pesquisadores, membros de movimentos sociais, de entidades privadas e de ONGs, sobre temas relacionados à tecnologia social, economia solidária e tecnociência solidária;
4. Garantir que o conhecimento gerado alcance, de fato, a sociedade. Para isso, deve-se utilizar e aperfeiçoar metodologias de trabalho coletivo e difundir o conhecimento através de seminários, publicação de documentos, artigos e livros e projetos de extensão participativos.

80

Dagnino acredita que a mudança no cenário começará a ocorrer “à medida que os interesses (políticos, econômicos) e valores (ambientais, morais, étnicos, de gênero) dos movimentos sociais possam se expressar com maior clareza e força” (Dagnino, 2009, p. 146) e serem comunicados às universidades brasileiras. Essa comunicação precisa ser melhor desenvolvida e as demandas sociais absorvidas pelas políticas públicas de ciência e tecnologia no Brasil.

### **Considerações finais**

O presente texto explorou as ideias do pesquisador Renato Dagnino a respeito da problemática do papel social da universidade pública brasileira e suas agendas de pesquisa, ensino e extensão das últimas décadas. Como foi observado no decorrer do artigo, Dagnino defende que existe uma crise de identidade e legitimidade da universidade perante a sociedade e que isso é causado pelo distanciamento entre o trabalho realizado pelas universidades e os problemas concretos da população. Existe, ainda hoje, uma visão elitista da universidade pública, que produz ciência centrada nos interesses de grandes corporações e de países desenvolvidos.

Para Dagnino, a universidade pública brasileira e seu corpo acadêmico precisam superar a crença no determinismo tecnológico e na neutralidade da ciência, crenças ainda vigentes, ainda que estejam presentes de uma forma sutil e naturalizada no ambiente universitário. A universidade deve olhar além de seus muros e modificar suas agendas de pesquisa, atuando de forma eficiente junto a grupos excluídos econômica e socialmente, que são populações invisíveis e silenciadas por diversos

setores da sociedade. Visto que a universidade pública é um bem comum de todos os brasileiros, ela precisa refletir e contribuir, de maneira efetiva, para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, através de um diálogo e troca de saberes constantes com os diferentes grupos populacionais.

Dagnino vê na extensão universitária um dos possíveis caminhos para que a universidade pública mude sua trajetória e sua cultura de pesquisa. O alinhamento dos currículos universitários, incorporando as recentes legislações acerca da extensão brasileira, e a atualização da agenda de pesquisa em torno de um maior olhar sobre os problemas concretos da realidade brasileira são passos importantes para alavancar o desenvolvimento do Brasil, além de recuperar a legitimidade social da universidade pública e para que os investimentos de recursos públicos concedidos a essa instituição façam sentido para a sociedade como um todo, mas principalmente para a população que se encontra à margem do capitalismo.

Como vimos com Dagnino (2014, 2019), a gama temática de pesquisas científicas precisaria ser ampliada e a maneira de se realizar as pesquisas deveria incluir o diálogo e a interação com os atores sociais que seriam impactados com seus resultados. Um bom nível de sustentabilidade econômica e ambiental de empreendimentos solidários necessita de modelos de produção de bens e serviços diferentes das que têm predominado. Essas demandas precisarão ser elaboradas pelas universidades e institutos de pesquisa junto aos atores sociais que podem protagonizar essas mudanças. O movimento de conscientização da necessidade de se viabilizar a interação entre a universidade e os movimentos sociais, para que juntos realizem ações de desenvolvimento social, é uma demanda urgente. E, segundo o próprio Dagnino, esse movimento precisa ser realizado o mais urgente possível, para que a universidade fortaleça seu papel transformador, através de um conjunto ensino-pesquisa-extensão socialmente relevantes.

81

Considerando-se a integração universidade-sociedade um importante desafio do campos CTS, a extensão universitária e conceitos como tecnologia social, economia solidária e tecnociência solidária surgem como uma possibilidade de transformação social através do conhecimento produzido na universidade. Essa transformação social pode ocorrer através de práticas voltadas para problemas reais da população, com a sinergia entre diferentes conhecimentos: acadêmicos, não acadêmicos, saberes populares e saberes locais. É possível observar como um dos grandes desafios da universidade pública brasileira conseguir, de fato, que a ciência e tecnologia produzida em seu ambiente se aproxime da vida real das pessoas.

Além disso, a extensão universitária pode contribuir para amenizar as dificuldades de grupos em vulnerabilidade social em situações extremas, como de uma pandemia, através de um envolvimento e diálogo constantes para se conhecer e refletir sobre as necessidades específicas dessas populações e traçar estratégias para compartilhar o conhecimento produzido na universidade e, junto aos saberes desses grupos, alcançar possíveis soluções para os diferentes problemas existentes. A universidade tem a oportunidade de colaborar para atenuar as graves consequências desse momento atual e pôr em prática seus fundamentos. Algumas iniciativas nesse sentido estão sendo praticadas por diferentes universidades brasileiras, mas ainda pode-se dizer

que são projetos isolados. Essas práticas precisam se fortalecer e se multiplicar. Será que as universidades brasileiras vão conseguir vencer esse desafio?

### Referências bibliográficas

Bloor, D. (2009). *Conhecimento e imaginário social*. São Paulo: Editora Unesp.

Botomé, S. (1996). *Pesquisa alienada e ensino alienante. O equívoco da extensão universitária*. Petrópolis, São Carlos, Caxias do Sul: Editora Vozes-EDUFSCar-Editora da Universidade de Caxias do Sul.

Brasil (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm).

Brasil (2018). Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as diretrizes para a extensão na Educação Superior Brasileira e dá outras providências, Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores/30000-uncategorised/62611-resolucoes-cne-ces-2018>.

Dagnino, R. (2016). A anomalia da política de C&T e sua atipicidade periférica. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS*, 11(33), 33-63.

82

Dagnino, R. (2008). Um debate sobre a tecnociência. Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico. Campinas: Editora da Unicamp.

Dagnino, R. (2017). Política de Ciência, Tecnologia e Inovação na América Latina. Uma análise a partir do caso brasileiro. *Revista Ciência & Tecnologia Social*, 1(5), 1-43.

Dagnino, R. (2019). *Tecnociência solidária. Um manual estratégico*. Marília: Lutas Anticapital.

Dagnino, R. (2014). *Tecnologia social. Contribuições conceituais e metodológicas*. Campina Grande: EDUEPB.

Dagnino, R. (2009). *Tecnologia social. Ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas: UNICAMP.

Dagnino, R. (2011). A universidade e o sistema de pesquisa e desenvolvimento na América Latina. Em R. Dagnino e H. Thomas (Orgs.), *A pesquisa universitária na América Latina e a vinculação universidade-empresa* (21-36). Chapecó: Argos.

Escobar, H. (2019). Pesquisadores alertam para risco de desmonte da ciência no Brasil. *Jornal da USP*. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/politicas-cientificas/pesquisadores-alertam-para-risco-de-desmonte-da-ciencia-no-brasil/>.

Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras (2012). Política Nacional de Extensão Universitária. Manaus. Disponível em: <https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/2012-07-13-Politica-Nacional-de-Extensao.pdf>.

Heringer, R. (2021). Políticas para a educação superior pública nos dois primeiros anos do governo Bolsonaro. Fundação Heinrich Böll Brasil. Disponível em: <https://br.boell.org/pt-br/2021/02/27/politicas-para-educacao-superior-publica-nos-dois-primeiros-anos-do-governo-bolsonaro>.

Kuhn, T. (2013). A Estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Editora Perspectiva.

Latour, B. (1994). Jamais fomos modernos. Rio de Janeiro: Editora 34.

Latour, B (2012). Reagregando o social. Uma introdução à teoria do Ator-Rede. Salvador, São Paulo: EDUFBA-EDUSC.

Lemos, A. (2015). Por um modo de existência do lúdico. *Contracampo*, 32(2), 4-17. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/contracampo/article/view/17539/0>.

Palacios, E. (2003). Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Madri: Cadernos de Ibero-América, Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação a Ciência e a Cultura.

Palacios, E. (1994). O Programa Forte na sociologia do conhecimento e o princípio de causalidade. Em V. Portocarrero (Org.), *Filosofia, história e sociologia das ciências I. Abordagens contemporâneas* (175-198). Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/rnn6q/pdf/portocarrero-9788575414095-09.pdf>.

Santos, B. S. (2008) A universidade no século XXI. Para uma reforma democrática e emancipatória da universidade. Em B. S. Santos e N. Almeida Filho (Orgs.), *A universidade no século XXI. Para uma universidade nova* (13-48). Coimbra: Almedina. Disponível em: <http://www.boaventuradesousasantos.pt/media/A%20Universidade%20no%20Seculo%20XXI.pdf>.

Velho, L. (2011). Conceitos de ciência e a política científica, tecnológica e de inovação. *Sociologias*, 13(26), 128-153. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/soc/v13n26/06.pdf>.

### Como citar este artigo

Pereira de Araújo Matos, A. e Soares Zuin, L. F. (2022). A tríade ensino-pesquisa-extensão nas universidades públicas brasileiras sob o olhar CTS. A perspectiva de Renato Dagnino sobre a relação universidade-sociedade. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 65-83. Disponível em: [inserte URL]



**DOSSIER**  
Cincuenta veces *CTS*

A stylized, handwritten-style logo for 'CTS'. The letters are bold and interconnected, with a dynamic, calligraphic feel. The 'C' is the largest and most prominent, with the 'T' and 'S' following in a similar bold, cursive-like font.



## El espíritu de quienes creamos CTS: de lo imitativo a lo reflexivo

Mario Albornoz \*

“He ampliado ligeramente ciertas partes de este documento desde que lo leí. Por lo tanto, probablemente ha perdido cualquier unidad que alguna vez pudo haber poseído. Será criticado por su énfasis indebido y desagradable en ciertos temas, pero esto es necesario si se quiere inducir a las personas a pensar en ellas, y es asunto de un profesor universitario inducir a la gente a pensar.”  
J. B. S. Haldane

87

La ciencia ejerce una atracción poderosa sobre el imaginario de la mayoría de las personas. No faltan apologistas que enfatizan los beneficios del desarrollo científico y, por ende, del tecnológico, sin ahorrar el uso del término “revolución”. Steve Shapin (2000) aludía a que “los historiadores anunciaron la existencia real de un acontecimiento coherente, turbulento y culminante que cambió lo que se sabía del mundo natural y la manera en que se conseguía el conocimiento correcto de este mundo: la revolución científica”.

Otros autores, en cambio, han advertido sobre el poder destructivo de la ciencia, en algún caso, como John Bernal (1964), para reclamar un control social democrático sobre el rumbo del progreso científico, o en otros casos, como lo hacía Freud en *El malestar en la cultura*, para expresar cierto pesimismo sobre la condición humana. A su modo, lo mismo hacía el ilustre genetista escocés J. B. S. Haldane (1923), quien

---

\* Director de la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS* entre 2003 y 2021. Investigador del Centro REDES, Argentina. Coordinador del Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) entre 2008 y 2021. Investigador principal del CONICET (jubilado). Correo electrónico: [albornoz@ricyt.org](mailto:albornoz@ricyt.org).

encabezaba su texto *Dédalo o la Ciencia y el Futuro* con dos recuerdos tremendos de su participación en la Primera Guerra Mundial. En el primero describía la nube de gas que aniquilaba soldados como muñecos. En el segundo transmitía el terror de quienes huían desesperados de las grandes moles de hierro que despedían fuego. Los tecnólogos de las máquinas de matar habían inventado los tanques de guerra. El propósito que movía a Haldane a relatar aquellas imágenes grabadas en sus recuerdos era, en sus palabras, “inducir a la gente a pensar”.

## Conocer y pensar

Inducir a pensar puede parecer una trivialidad, pero es una tarea tan difícil como necesaria. ¿Cuánto debemos saber para poder accionar? Me resulta útil para reflexionar sobre ello tener presente a Hannah Arendt (2002), quien distinguía entre conocer y pensar. El conocimiento pertenece al ámbito de la ciencia, afirmaba. El pensar tiene que ver con la verdad. El conocimiento genera información. El pensamiento, en cambio, conduce a la responsabilidad personal. El conocimiento es, con toda seguridad, necesario y de allí la importancia de la educación, ya que en el proceso educativo se adquiere una formación básica en ciencias y además se aprende a pensar. La base educativa de una sociedad es la base de su cultura científica y ciudadana.

Hoy es una idea frecuente que el conocimiento se construye a partir de problemas en cuya elaboración participan diversos actores. Pero en el límite, lo que conduce a la conciencia ciudadana es la capacidad de pensar y no tanto el conocimiento de las explicaciones científicas. El pensamiento es condición básica de la ciudadanía. Señala Arendt que está vinculado con la verdad y, en este sentido, el pensamiento conduce a enfrentar los riesgos porque el propio pensamiento es riesgoso. El pensamiento es de naturaleza moral y conduce necesariamente a confrontar con el mal. A esto se refería Haldane con sus recuerdos.

Inducir a pensar, usando la expresión de Haldane, implica en sí mismo una construcción social. La generación de pensamiento es una acción colectiva: pensar juntos. Ello requiere, necesariamente, que seamos capaces de comunicarnos. Tal fue el propósito que nos impulsó hace veinte años a crear esta revista a la que denominamos *CTS* y le agregamos la condición de “iberoamericana”, por cuanto su ámbito de reflexión es, precisamente, la relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad, en un sentido amplio y a la vez concreto. Al referirme a un sentido amplio, quiero decir que, tanto entonces como ahora, aspiramos a pensar la ciencia desde la sociedad y no a la inversa. Por lo tanto, no solamente debía ser de interés para nuestra revista la información y la mirada propia de las ciencias sociales, para lo que existían ya muchas revistas disponibles, sino el pensamiento crítico que remitiera a valores, a la revisión de creencias arraigadas y a la toma de conciencia acerca de las fronteras, las influencias recíprocas entre la ciencia y la sociedad. Al referirme a un sentido concreto, quiero decir que nuestro propósito era (y todavía lo es) invitar a pensar en la sociedad, no en términos abstractos, sino enfocados sobre la historia, la cultura, la política, la economía y la sociedad de este conjunto de países a los que llamamos Iberoamérica.

## Pensar desde la sociedad

Desde el campo de los estudios CTS se produce con cierta frecuencia la paradoja de que hay quienes critican los enfoques academicistas y escolásticos, a los que se califica como “cientificismo”, pero al mismo tiempo constituyen un campo cerrado al que solo acceden unos pocos. Aspiran a pensar en la ciencia y en la sociedad, pero no pocas veces solo hablan entre sí y hasta crean un léxico para iniciados. Nuestra mirada desde el principio trató de ser abierta y no tener ni una agenda predeterminada ni una delimitación disciplinaria. Los temas y los problemas debían ser planteados desde la sociedad.

¿Qué significa “desde la sociedad”? Simplemente, que la agenda se construye a partir de temas sociales desde y para las sociedades iberoamericanas: temas como la preservación del medioambiente, el desarrollo productivo, la equidad, la diversidad, las políticas de ciencia, tecnología e innovación, la salud y la educación, entre otros, determinan puntos axiales en los que la ciencia, la tecnología y la sociedad intersectan con las características y las prioridades propias de esta parte del mundo.

La aplicación de la ciencia y la tecnología en beneficio del desarrollo sostenible y la calidad de vida de la población implica un desafío para el pensamiento. Muchos latinoamericanos ilustres como Jorge Sabato, Amílcar Herrera o Francisco Sagasti han pensado sobre los problemas del desarrollo, la pobreza, la industrialización, la salud y la alimentación basados en los recursos con los que cuentan los países latinoamericanos. Fueron capaces, además, de traducir en acciones sus ideas, que estaban cargadas de valores relativos a la equidad, los derechos, el amor a la tierra, entre otros. Sin embargo, las políticas de ciencia y tecnología que formularon los gobiernos latinoamericanos no siempre estuvieron inspiradas en aquellas ideas movilizadoras. Por el contrario, el desarrollo de los sistemas institucionales de ciencia y tecnología estuvo guiado en gran medida por un sentido imitativo.

89

## Lo imitativo

Lo imitativo va más allá de la homogeneidad de los diseños políticos y organizacionales promovidos por algunos foros internacionales. Francisco Suárez (1973), un recordado sociólogo argentino, definía coloquialmente lo imitativo diciendo que en un país desarrollado “en un tiempo 1 aparece un problema y en un tiempo 2 la solución, en tanto que en países como los de América Latina es frecuente que en un tiempo 1 se imite la solución y en un tiempo 2 se invente el problema”. Más allá de la ironía, lo que Suárez señalaba era que las políticas de ciencia y tecnología por estas tierras no estaban orientadas por una lectura de los problemas locales, sino por una repetición mimética de soluciones a problemas ajenos. Lo primero hubiera requerido reflexión, es decir, pensamiento.

Al imaginar nuestra CTS, aspirábamos a una ciencia iberoamericana de calidad, insertada en el mundo, pero capaz de dar respuesta a los problemas latinoamericanos. Insertarse en escenarios globales sin perder de vista los rasgos identitarios no es imitativo. Lo imitativo, por ejemplo, fue el diseño de políticas centradas en torno a

“consejos de ciencia y tecnología” creados siguiendo una preceptiva uniforme; fueron también imitativas las orientaciones de la investigación académica. Las incipientes comunidades científicas en muchos de los países de América Latina optaron por la investigación básica y adoptaron agendas propias de los países avanzados, lo que llevó a algunos analistas a caracterizar tales orientaciones como “ciencia periférica”. Una excepción sería el caso argentino, que, en su época dorada, logró obtener varios premios Nobel, aunque no pudo sostener estos logros a largo plazo, del mismo modo que el país no pudo mantener su posición en el mundo. A propósito, quienes impulsamos la creación de *CTS* no compartimos la idea de una “periferia”, porque creemos en un mundo multicéntrico en el que las distintas sociedades puedan construir sus propias agendas. Hay, sin embargo, una tendencia internacional que favorece el pensar imitativamente, a imagen y semejanza de lo que ocurre en ciertos países líderes. Los ránkines de universidades o de aptitudes innovadoras, entre otros, son un ejemplo de ello.

Imitar, sin embargo, no es una práctica que se limite a replicar lo que otros han hecho, en otras latitudes y otros contextos. Es también imitativo creer que el pasado se repite y que viejas recetas pueden ser aplicadas en el presente, sin tomar en cuenta los cambios producidos a lo largo de los años. Un experto en desarrollo tecnológico afirmó una vez que los latinoamericanos tendemos a enfrentar los desafíos del presente con ideas propias de los años 60 o 70. Se trata de una tendencia a replicar políticas y conductas de década anteriores, lo que es hoy un fenómeno visible y cuya naturaleza es también imitativa, a la par que está enraizada en visiones románticas: el pasado glorioso, la soberanía amenazada. Pensar conlleva la necesidad de una revisión crítica de las creencias que orientan nuestras decisiones.

90

### **Un diálogo abierto**

Si el tiempo es una medida del éxito de una propuesta, estar cerca de cumplir 20 años y haber editado 50 números de la revista da ciertos indicios de haber acertado en el diagnóstico. Es también un éxito, quizás más importante, haber podido convocar a muchos amigos y amigas dispuestos a enfrentar el desafío de pensar la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad desde Iberoamérica y para Iberoamérica. A lo largo de estos años muchos han compartido nuestra propuesta de pensar como tarea común, reconociendo que pensar es esencialmente un diálogo con otros. Por eso, de lo que podemos sentirnos satisfechos es de que se haya creado un colectivo dispuesto a compartir ideas, exponerlas, discutir las y pensar juntos despojados del lastre de lo imitativo, ejerciendo en cambio un pensamiento creativo, abierto al mundo, pero afirmado en nuestra identidad plural.

## **Bibliografía**

Arendt, H. (2002). *La vida del Espíritu*. Buenos Aires: Paidós.

Bernal, J. D. (1964). *Historia Social de la Ciencia. La Ciencia en la Historia*. Barcelona: Ediciones Península.

Haldane, J. B. S. (1923). *Daedalus or Science and the Future. A paper read to the Heretics*. Nueva York: Cambridge University.

Shapin, S. (2000). *La Revolución Científica. Una interpretación alternativa*. Barcelona: Paidós.

Suárez, F. (1973). *Los economistas argentinos: El proceso de institucionalización de nuevas profesiones*. Buenos Aires: EUDEBA.



**DOSSIER**  
Cincuenta veces *CTS*



## **La mirada iberoamericana**



**Toda la ciencia para la sociedad, pero sin la sociedad**

**Toda ciência para a sociedade, mas sem sociedade**

***All Science for Society, but without Society***

**Jordi Vallverdú \***

## **Introducción**

Los estudios CTS no pueden ser enfocados del mismo modo que cualquier otro estudio en el cual el objeto analizado es (relativamente) ajeno al propio sujeto analizador. Por la propia reflexividad inherente a los propios estudios es necesario que, si bien no de forma sistemática, pero sí periódica, las personas que investigan en dicha área pongan las cartas sobre la mesa y exploren los entresijos que acompañaron sus investigaciones. A modo de (pseudo) autoetnografía, sin mayor valor que el de identificar las fuerzas y los valores que el propio investigador ha advertido a lo largo de su camino, pero que nunca son explicitadas en los textos y materiales académicos que justifican su actividad laboral. Por ello, me propongo explorar sucintamente ideas que han acompañado mis lecturas, investigaciones, y reflexiones en el ámbito CTS, que se iniciaron hace más de 20 años con mi proyecto de tesis doctoral.

95

## **Los estudios CTS en el área de la filosofía la ciencia**

En tanto que joven investigador y ferviente entusiasta de los estudios CTS, todavía recuerdo con sorpresa, algo atenuada por el paso del tiempo, mi primer encuentro con un catedrático de filosofía que pertenecía a mi área, a saber: la de lógica, metodología y filosofía de la ciencia. Tras preguntarme por el contenido y objetivos de la tesis, aquel hombrecillo me miró sorprendido siguiendo mis emocionadas explicaciones sobre el análisis de controversias científicas, el papel de la sociedad civil, los nuevos retos epistemológicos... Hasta que, al finalizar, sentenció: “¿Y eso es filosofía?”. Primera semana de doctorado, recogiendo casi los primeros artículos que sacaba de una sala de fotocopias. Y con la sensación de que estaba en tierra de nadie. Pero no me preocupó, porque siempre me he movido por mi curiosidad, no la de los demás.

---

\* ICREA Acadèmia, Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Correo electrónico: jordi.vallverdu@uab.cat.

Es más, en mi primer fallida oposición a profesor titular, otro catedrático afín al primero, y que era el presidente del tribunal, tuvo incluso la desfachatez de decirme públicamente (durante el propio transcurso de las oposiciones) que no entendía cómo es que me dedicaba a un campo de investigación yermo y sin valor alguno. A sabiendas que, en mi posición, una respuesta como la que era necesaria me habría expulsado de las oposiciones. Pero en esta triquiñuela no caí, que hubo varias.

Por ello, clarificar una cosa: los estudios CTS estaban muy mal vistos hace pocas décadas, por considerarse débiles, infectados de sociología y tendientes al relativismo epistemológico. Aunque nada de esto era verdad. Los talibanes de la filosofía defendían dogmas antiguos y se ponían nerviosos en cuanto nos aproximábamos a la ciencia real, porque implicaba cuestionar muchas cosas dadas estructuralmente por ciertas. Pero no todo es trigo limpio, en los propios estudios CTS.

### **Los estudios CTS: ¿una propedéutica epistemológica sin sujeto?**

Al continuar en las investigaciones interdisciplinarias, que han implicado acercarme en múltiples ocasiones a los propios científicos tecnólogos, ciudadanos y numerosos grupos de agentes sociales, he visto que es una rareza hacer estudios CTS con los propios agentes estudiados. Es decir, que en muchas ocasiones vienen a ser una continuación de los estudios clásicos en filosofía de la ciencia, pero simplemente cambiando el objeto de estudio. Cuando, en realidad, los estudios CTS son una revolución dentro del propio trabajo académico: no se pueden limitar a captar unas relaciones entre agentes, sino que implican un posicionamiento en la valoración de tales interacciones, las cuales no se ciñen únicamente a lo epistemológico (como en el caso de la aparición inesperada y fulgurante de la ciencia ciudadana), sino también a lo ético-normativo, político, económico y social.

96

Ello no implica renunciar ni un ápice a la profesionalidad y coherencia de los estudios, antes más bien nos obliga a ser plenamente objetivo mostrando cómo los campos de agentes dominan el cambio científico. Pongamos como caso paradigmático una disciplina científica de gran actualidad, tras la pandemia mundial, y en relación al SARS-CoV-2: la epidemiología. Si bien partió en sus inicios de un estudio transdisciplinar que aunaba disciplinas como la estadística, la medicina o la sociología, pronto se descubrió que los mecanismos causales de la enfermedad y la salud implicaban incluir un mayor número de variables, y que la medicina de la salud pública no podía ser ajena a la política, los valores sociales y culturales o la variabilidad en el diseño epistémico.

En consecuencia, los estudios CTS contienen una cierta paradoja: como en uno de los cuadros imposibles (pero *reales*) de Escher, el mundo observado y el observador se comunican de forma continuada. Por lo tanto, el estudio se orienta hacia una interpretación del mundo en el que el sujeto está claramente identificado. Sin necesidad de simular una neutralidad en los valores subyacentes, ni trampeando la propia práctica científica con diferenciaciones taxativas falsas sobre lo empírico-observacional y lo normativo. El sujeto de estudio participa en la propedéutica (necesaria e ineludible) de los propios estudios CTS. Y de ello argumentaré en el propio apartado.

## La ciencia real como valor supremo... pero sin el sujeto

Los estudios CTS, a diferencia de otros tipos de aproximaciones a la práctica de la generación de conocimiento, deben posicionarse en los debates, puesto que no hay una mirada neutra acerca de los valores. El propio estudio se puede sesgar fácilmente si se pretende defender una neutralidad en el análisis, lo cual es imposible. La selección de las variables participantes en el estudio, así como su evaluación en su conjunto, nunca está libre de la perspectiva. Ello no implica una epistemología sesgada o un subjetivismo banal, puesto que los estudios CTS bien desarrollados deben demostrar la coherencia y competencia de las variables en juego.

A pesar de lo expuesto, esto todavía podría aplicarse a un número reducido de personas que desarrollan los estudios CTS, lo cual es un defecto. En realidad, mi crítica apunta a una segunda incoherencia: a la exclusión real de los agentes descritos por los estudios CTS en su propio desarrollo y debate. Viene a ser una versión de la célebre frase francesa del despotismo ilustrado: “*Tout pour le peuple, rien par le peuple*”, que tiene su más destacada versión en la carta de renuncia forzada al trono del rey borbón Carlos IV a su hijo Fernando VII, del 2 de mayo de 1808, donde le abiecciona: “Todo debe hacerse para el pueblo, y nada por él”. En ningún momento afirmo que todos los estudios CTS adolecen de tal problema, sino más bien que la mayoría son meros estudios académicos sin intención de impacto social o de extensión epistémica hacia los agentes implicados. Es decir, que en cierto modo se descuida la verdadera naturaleza de los estudios CTS: no solo iluminar y dar voz a los agentes participantes en un proceso científico, sino también compartir con la propia sociedad en su conjunto los resultados obtenidos.

97

Y no me refiero a publicar en abierto, puesto que es una chapuza actual que solo agrava las diferencias económicas entre el personal investigador: para publicar en abierto, se requieren altos costes, puesto que los canales de difusión continúan siendo empresas privadas muy competitivas y agresivas, en lo que concierne a los rendimientos económicos. La inequidad como moneda de cambio académico. Y yo admito que soy de los que tienen un presupuesto generoso para tales menesteres.

Un buen estudio CTS debería partir de los agentes y al mismo tiempo debería también incorporar mecanismos para que los agentes implicados recibieran la información y se permitieran adoptar medidas en relación con el propio cambio en sus prácticas.

A modo de autocrítica, debo reconocer que yo tampoco lo he hecho, centrado en una larga y costosísima carrera personal por el afianzamiento laboral (en unas condiciones laborales duras), que ha acabado por implicar una obsesión por las publicaciones y los índices de impacto. Es el famoso *publish or perish*, el mayor azote y amenaza del conocimiento, que se ha visto capitalizado y sometido a los rigores de una (i)lógica del mercado del conocimiento.

## Reflexiones sobre CTS durante la pasada pandemia

La reciente pandemia mundial causada por el virus SARS-CoV-2 ha supuesto un punto de inflexión en muchos aspectos, y pienso como académico, si bien su poder de transformación real está todavía por verse. Han sido numerosas las alteraciones causadas en la vida académica y social, aunque me interesa remarcar algunas. Para empezar, la inutilidad de la academia para dar una respuesta compleja CTS a las demandas sociales y políticas. Si bien es cierto que las personas expertas en epidemiología han tenido su momento de gloria, los expertos en el ámbito CTS han sido prácticamente ninguneados. Hablo con conocimiento: soy investigador principal de un proyecto sobre innovación en biomedicina, participo como investigador en un grupo de calidad SGR sobre epidemiología, teniendo numerosas publicaciones sobre esta área (concretamente, en lo relativo a causalidad, estadística y epidemiología), y formo parte de un proyecto europeo sobre ciencia ciudadana y privacidad de datos. Con todo, no hemos sido reclamados por la sociedad. Nuestras aportaciones especiales durante la pandemia han sido el resultado de nuestra necesidad de aportar una voz experta y crítica, más que el resultado de una búsqueda hacia nosotros. De nuevo, se muestra la incapacidad de la academia (en la que me incluyo sin reparos) para formar parte del tejido vivo de lo social. Nuestros estudios son consumidos por otros académicos, si bien muchos de los trabajos aspiran a establecer una reflexión crítica y a modificar las practicas sociocientíficas. En segundo lugar, la irrelevancia de los estudios humanísticos en los mecanismos de regulación científica, que en este caso eran de alta complejidad y con numerosísimas implicaciones sociales, muchas por descubrir o por lo menos controvertidas. Tampoco los académicos en estudios CTS han sido reclamados como consultores.

98

Doblemente ignorados por la sociedad y los gestores de lo científico, los académicos hemos visto cómo nuestro papel, a pesar de cierta presencia en redes de comunicación, es nulo. O lo es, pero en el ceñidísimo ámbito de lo meramente académico. Es cierto que determinados estudios se deben a la lógica interna de la propia disciplina, aunque, al mismo tiempo, el conocimiento solo existe como tal cuando es transversalmente distribuido. Las ideas relevantes son las que atraviesan disciplinas, geografías e incluso tiempos distintos. Se podría argumentar en mi contra diciendo que tal vez sea este mi problema, el de un académico sin impacto real, lo cual podría aceptar sin mayores reparos. Pero es que un análisis general nos muestra el mismo patrón. Tan solo se escaparon de este círculo vicioso las estrellas mediáticas, muchas de ellas sin ninguna experiencia en epidemiología ni filosofía de la medicina, pero con discursos prediseñados que aplicaron en tiempo récord, mediante la publicación de libros y otros medios. Creo que estos estudios, pobres, sesgados y sin potencial alguno, han perjudicado más que beneficiado a la comunidad académica filosófica.

No hemos sabido participar, pero tampoco nos han dejado. No hemos podido explicar, perdiendo una oportunidad única para ampliar la versión de la tecnociencia como un proceso complejo con múltiples agentes participando de ella.

## Algunas conclusiones finales

A modo de conclusión, me permitiré unas últimas reflexiones. En primer lugar, admitir que no todo está perdido y que en algunos aspectos los estudios CTS han ido teniendo su impacto social. Pensemos por ejemplo en cómo los estudios de género hasta hace unos años ocupaban un espectro marginal de las conferencias (y de la sociedad) y ahora han tomado incluso las calles. En segundo lugar, insistir en que los estudios CTS deberían ser un instrumento para debatir transversalmente aspectos fundamentales de nuestras sociedades, por lo que deberían partir de necesidades reales de los agentes implicados y ser diseñados no solo para ofrecer respuestas, sino también para que éstas tornaran de nuevo a los agentes participantes. En tercer lugar, es necesario abrir las mentes de los académicos implicados, de modo que lo natural sea entender la investigación como una colaboración inter y transdisciplinar. En cuarto lugar, es necesario pensar en el hecho que dispone de herramientas baratas y de alcance universal: las redes sociales. La comunicación de las investigaciones no se debe ceñir a entornos académicos, ni que sean de libre acceso, puesto que la riqueza y variabilidad de los agentes participantes no puede o no sabe beber de esta única fuente. Por ello, es necesario repensar los modos mediante los cuales ofrecemos nuestros resultados, adaptándonos a entornos mucho más dinámicos, multimodales y complejos. Y que nuestra pasión por conocer es yerma sin la pasión por la transformación.

## Cómo citar este artículo

99

Vallverdú, J. (2022). Toda la ciencia para la sociedad, pero sin la sociedad. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 95-99. Recuperado de: [inserte URL]



**Como vai ficar a política de ciência, tecnologia e inovação?**

**¿Cómo será la política de ciencia, tecnología e innovación?**

***What Will the Science, Technology and Innovation Policy Look Like?***

**Renato Dagnino \***

## **Introdução <sup>1</sup>**

Depois de muitos meses de letargia programática, concentrados em denunciar o assédio bolsonarista, os atores envolvidos com esta política estão despertando para apresentar suas demandas para a coalizão que irá ocupar o Executivo federal.

Depreende-se dos seminários e documentos que surgem uma categórica afirmação consensual: para que o país se desenvolva, é necessário aumentar o gasto público em pesquisa. Não obstante, a elite da comunidade de pesquisa parece desejar seguir elaborando a política de ciência, tecnologia e inovação (PCTI) como se fosse uma política-fim sem considerar seu alegado compromisso com o desenvolvimento. E os tecnoburocratas que acriticamente a tem operado sem considerar que, como política-meio, deveria viabilizar políticas-fim que promovam o desenvolvimento, também não parecem dispostos a alterar sua trajetória.

Esperando simplesmente poder recuperar sua capacidade de ação, eles não parecem estar avaliando as demandas cognitivas que decorrem das estratégias

---

\* Professor titular na Universidade Estadual de Campinas, Brasil, nas áreas de estudos sociais da ciência e tecnologia e de política científica e tecnológica. Correio eletrônico: rdagnino@unicamp.br.

1. Uma primeira versão deste texto, com o qual atendo ao honroso convite da *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, aparece em <https://outraspalavras.net/tecnologiaemdisputa/por-uma-nova-politica-de-ciencia-tecnologia-e-inovacao/> e faz parte de um conjunto de artigos de opinião que venho publicando neste periódico (*OUTRASPALAVRAS*) e em outros veículos da mídia de esquerda brasileira. Ele foi escolhido por que, embora se refira de uma conjuntura em que se estão formulando estratégias para “reconstruir e transformar” o Brasil, aborda aspectos da trajetória desta política, e dos desafios que ela deve hoje enfrentar, que colegas de outros países latino-americanos identificarão como pertinentes para às suas realidades. Se esse desejo, que faz lembrar o momento em que o Pensamento Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) analisou uma América Latina relativamente mais homogênea, esperançosa e unida, for satisfeito, poderemos recuperar o tempo que nos fizeram perder.

econômico-produtivas em discussão pelos que estão formulando as políticas-fim dessa coalizão. Estes, por sua vez, a exemplo do que se observa em outras áreas onde vem ocorrendo um notório rebaixamento das agendas das políticas, e por estarem mais interessados em cooptar aqueles dois atores do que envolvê-los nessa discussão, consideram que nossa pergunta-título pode “ficar para depois”...

A julgar pelo que vem sendo proposto, é provável que a PCTI volte a ser o que era no governo FHC. Se isso acontecer, o país estará mais uma vez desperdiçando seu potencial de transformação.

Buscando impedir que isso aconteça, este texto, depois de analisar como tem sido elaborada a PCTI, provoca que o lê a refletir como ela deveria responder às demandas tecnocientíficas da estratégia da reindustrialização solidária.

## **1. Qual o modelo da política de CTI?**

A ausência de novas ideias obriga a que se tome aquela afirmação como pista para responder à pergunta-título. Ela se baseia numa modelização acerca do modo como funcionam os países de capitalismo avançado (ou centrais) os fenômenos relacionados ao conhecimento que deriva da pesquisa tecnocientífica. Lá, o conhecimento - sobretudo o incorporado nos profissionais que aprenderam a fazer pesquisa na universidade e são contratados pela empresa - é causa do crescimento econômico e, mesmo, do desenvolvimento.

Os requisitos estruturantes desse desenvolvimento - propriedade privada dos meios de produção (e do conhecimento), contratação de força de trabalho pela classe proprietária, regulação sócio econômica e política exercida pelo “seu” Estado - ensejam um círculo capitalista virtuoso. A empresa usa o conhecimento resultante da pesquisa realizada em organizações públicas e por ela mesma para o aumento da produtividade do trabalho; autoriza-se a apropriação do excedente dele derivado como lucro; e, sequencial e complementarmente, que a distribuição de parte desse lucro pelo Estado, gere desenvolvimento e aumente o bem-estar de todos.

À forma intrinsecamente capitalista de obtenção de lucro associada a esse círculo virtuoso, baseada na introdução de conhecimento novo no processo de trabalho, Marx chamou extração de mais-valia relativa. Assim ele a diferenciava da mais-valia absoluta (quase um resquício violento do feudalismo) baseada na diminuição do salário ou no aumento da jornada de trabalho.

## **2. O modelo funciona na periferia?**

Embora a conquista do território periférico em que vivemos tenha ocorrido sob a égide de um capitalismo em que já se generalizava a extração da mais-valia relativa, a maneira como ele aqui passou a funcionar foi distinta. Ele se iniciou associado à expropriação da terra dos indígenas e de sua escravização; o que possibilitou à classe

proprietária local produzir a um custo muito inferior ao preço que estavam dispostos a pagar seus parentes da metrópole pelos bens agrícolas e minerais.

Nossa classe proprietária cedo aprendeu que, combinando o conhecimento que de lá provinha com o saber dos povos que submetia (como ocorreu no início, quando o fez operando sobre uma fértil terra expropriada com mão-de-obra escravizada), podia lucrar de modo mais cômodo e menos dispendioso do que faziam seus parentes que exploravam a mais-valia relativa.

À exploração de outros seres humanos, também de segunda classe - os africanos escravizados e, depois, os expulsos da Europa pelo desemprego “tecnológico” e a fome - seguiu-se um processo de industrialização via substituição de importações.

Embora mais “capitalístico” do que o primário-exportador, já que defendia os interesses dos descendentes da oligarquia rural que tinham pretensões a constituírem-se como uma burguesia industrial disposta a estabelecer pactos nacional-desenvolvimentistas com o operariado e os militares, ele não alterou o modo de obtenção de lucro. Nossa classe proprietária seguiu apoiando-se na extração de mais-valia absoluta.

Atuando de maneira menos violenta do que fazia até então, ela foi capaz de, no nível micro como empresa, ou no macro como classe através de “seu” Estado, concentrar a enorme riqueza que se gerava num dos mais pujantes territórios do mundo. Privatizando ganhos e socializando prejuízos ela não precisou alterar seu modo de obtenção de lucro. O poder que exercia possibilitou-lhe, como mostra a evidência empírica, deprimir o salário pago à classe trabalhadora sem que fosse necessário introduzir conhecimento novo no processo de trabalho. O outro componente da mais-valia absoluta também se fez presente: o apetite imobiliário, ao obrigar o operariado a transportar-se levou a um aumento da jornada de trabalho.

103

Resumindo: razões associadas do comportamento “atípico” das empresas locais em relação àquelas dos países centrais, impedem que aquele modelo, em que a pesquisa provoca desenvolvimento, funcione no Brasil periférico.

### **3. Que resultou da emulação do modelo?**

A dependência cultural inerente à condição periférica agravou o escasso interesse da empresa pela pesquisa: os bens e serviços industriais que o mercado imitativo demanda já têm o conhecimento necessário para produzi-los desenvolvido no centro.

Apesar do vigor da “política de Estado” nacional-desenvolvimentista (que entre outras coisas chegou a implantar nossa indústria pesada) que poderia ter materializado a demanda cognitiva propugnada pelo modelo, pouco se avançou. Salvo nos casos em que o projeto político de alguma elite econômica (p.ex. Embrapa) ou política (p.ex. Embraer) demandou conhecimento novo, manteve-se uma - economicamente racional - baixa propensão à introdução de resultados da pesquisa local na produção.

Vale ressaltar que nossa comunidade de pesquisa tem sido bem sucedida quando avaliada com os indicadores concebidos pelos seus pares dos países centrais em conformidade com as agendas - de ensino, pesquisa e extensão - que ela emula. O mesmo se pode dizer em relação à sua competência para elaboração de política pública. Uma consistente e longeva “política de Estado” controlada pela elite científica emulando aquele modelo logrou, pelo lado da oferta, instalar uma considerável (e “laudável”) estrutura de pesquisa e formação de pessoal. Pelo lado da demanda, ela foi aperfeiçoando ao longo de mais de cinco décadas engenhosos e generosos arranjos institucionais que, embora não engendrem o aproveitamento dessa oferta pela empresa, servem igualmente para legitimá-la como cumpridora do papel que o modelo lhe atribui.

A intenção sincera de muitos dos integrantes da comunidade de pesquisa de promover o desenvolvimento do país se viu frustrada pela insistência da elite científica em emular esse modelo. Nossa condição periférica, que tem como manifestação da dependência cultural que ela engendra o comportamento atípico da empresa local em relação àquele que se observa nos países centrais, inviabiliza seu funcionamento.

Por terem mantido a universidade como um enclave num território em que a classe proprietária não necessita incorporar conhecimento novo à produção, e por explorarem agendas afastadas dos interesses e valores da classe trabalhadora, aqueles professores e pesquisadores não foram capazes de concentrar-se naquilo que aqui promoveria o verdadeiro desenvolvimento - justo e igualitário - que desejavam. Não souberam decodificar como demanda cognitiva (tecnocientífica) embutida nas necessidades materiais da parcela da sociedade que os mantém.

Assim, ao não lograrem seduzir a empresa para que aproveitasse o resultado de seu trabalho, nem prospectarem essa original e complexa demanda que permanece latente, eles se têm tornado cada vez mais disfuncionais e frágeis. De fato, embora a PCTI tenha logrado indicadores de qualidade semelhantes aos dos países centrais se esteve longe de obter a relevância que, por possuir a pesquisa que lá se realiza, os torna funcionais.

#### **4. E o que fizeram os governos?**

As pessoas de esquerda que à época formularam a PCTI da coalizão que foi vitoriosa em 2003 não viram a necessidade de reorientá-la. Elas consentiam com a concepção hegemônica da neutralidade da tecnociência (que abriga até mesmo o marxismo ortodoxo) que não questiona aquele modelo. Como segundo essa concepção, ele é capaz de engendrar uma capacidade cognitiva que serve a qualquer projeto político (inclusive, como se tentou, o socialismo “real”) a PCTI deveria manter-se alinhada com o modelo. Mesmo porque sua promessa de autonomia tecnocientífica era funcional ao projeto neodesenvolvimentista.

Foi então mantido um compromisso: o velho “ofertismo” cognitivo, do cientista básico tradicional que promete os desenvolvimentos tecnológico, econômico e social,

conviveu com um “inovacionismo” turbinado, do pesquisador-empresendedor que se arvora produtor de patentes e do tecnoburocrata que o neoliberalismo empodera, mas que tampouco alavanca desenvolvimento.

Cresceu o subsídio à empresa para que utilizasse o conhecimento - desincorporado e incorporado em pessoas - ofertado pelas instituições de ensino e pesquisa; alterou-se o marco legal para estimular a relação delas com as empresas; viabilizou-se a cessão de pós-graduados para laboratórios empresariais; aumentou o apoio às startups de alunos e professores; tentou-se replicar no âmbito industrial o papel da Embrapa que provê conhecimento para o agronegócio...

Enquanto essas iniciativas, que a evidência empírica atesta como ineficazes, foram implementadas, ocorria um fenômeno que, embora independente, precisa ser considerado para responder à pergunta de “Como vai ficar a política de ciência, tecnologia e inovação?”. Estava ocorrendo uma acelerada desindustrialização que, embora esteja sendo “vendida” como causado pela inépcia dos governantes, originou-se no surgimento de opções mais rentáveis para a classe proprietária.

Os golpistas de 2016, aproveitando-se da fragilidade e disfuncionalidade das instituições de ensino e pesquisa, cortaram drasticamente o recurso para pesquisa e formação de pessoal. O que pode restringir, pelo lado da oferta, a probabilidade que elas venham a se dedicar a satisfazer as demandas cognitivas que a segunda das estratégias a seguir apresentadas privilegia.

105

## **5. E as estratégias econômico-produtivas que temos agora, mudarão a PCTI?**

As decisões tomadas pela classe proprietária potencializaram sua vocação primário-exportadora. Sua habilidade de adaptação subordinada ao contexto internacional e sua capacidade de descobrir a forma mais lucrativa de utilizar os fatores de produção disponíveis conferiram à desindustrialização um momentum que nem a redução do preço da força de trabalho provocada pela desestabilização política consegue reverter.

Consciente da ameaça da opção desindustrializante, primário-exportadora e financeirizada para a classe trabalhadora, a esquerda hoje propõe duas estratégias alternativas, não excludentes, que devem buscar convergência.

### **5.1. A estratégia da reindustrialização empresarial**

Tendo como ator-chave as empresas, seu objetivo é provocar o crescimento do emprego e do salário e desencadear um ciclo de desenvolvimento semelhante ao que foi obtido vinte anos atrás. Baseada no aumento do número das carteiras assinadas na indústria manufatureira (que hoje é de apenas 6 milhões), esta estratégia supõe, entre um conjunto amigável de medidas, a alocação na empresa do gasto público para a “reconstrução”.

É possível que, como ocorreu com a estratégia de industrialização via substituição de importações (uma “política de Estado” a serviço da classe proprietária), a

reindustrialização empresarial venha a ser eixo das políticas públicas do próximo governo. O resultado, ainda que se logre seu improvável objetivo, tenderá a reproduzir os dias amargos que estamos vivendo.

De qualquer forma, com seus *stakeholders* acreditam que aquela cadeia econômico-produtiva sequencial e complementar que promete o modelo até agora adotado, a PCTI manterá seu disfuncional status de uma “política de Estado” a serviço dos interesses da elite científica.

## 5.2. A estratégia da reindustrialização solidária

Tendo como ator-chave as redes de Economia Solidária, seu objetivo é gerar oportunidades de trabalho e renda para que os 80 milhões de pessoas (das 160 em idade de trabalhar) que nunca tiveram nem terão emprego possam inserir-se em circuitos alternativos de produção e consumo. Ela se baseia, em termos ideológicos, nos valores feministas, de solidariedade, de autogestão, da propriedade coletiva dos meios de produção e do respeito à natureza. Em termos das relações sociais de produção, em arranjos de produção, consumo e financiamento de novo tipo. E, na sua relação com o Estado, na disputa por subsídio proporcional à importância econômica, social e política que ela possui para a esquerda.

Políticas para viabilizar o apoio organizativo e cognitivo e a alocação do poder de compra do Estado a redes solidárias distribuídas no campo e na cidade gerarão espaços de realização cidadã para nossa juventude do asfalto e da favela e para os excluídos por sua raça, etnia, gênero, condições físicas ou mentais. Irá retroalimentá-las uma situação em que bens e serviços de natureza crescentemente industrial, que aos empreendimentos solidários caberá seus processos de produção e circulação como oferentes e demandantes, que a rede de bancos solidários viabilizará pela via creditícia (direta e canalizada pelo Estado) e que as moedas sociais beneficiarão também os pequenos proprietários do território. Essa “utopia em construção” passará a disputar a demanda das famílias e a compra pública (estimada em até 18% do PIB) que hoje, por excluí-la, a inviabiliza. Empresas falimentares cujo número poderá aumentar serão recuperadas pelos trabalhadores e apoiadas conferindo ainda mais sustentabilidade a algo que passará de utopia a cenário desejável em construção e a uma onda expansiva com potências econômicas, sociais, políticas, ideológicas que, por estarem baseadas no trabalho autogestionário, são em vários sentidos revolucionárias.

Os *stakeholders* da reindustrialização solidária duvidam da existência entre nós dos elos daquela cadeia econômico-produtiva que promete o modelo até agora adotado pela PCTI. Por isto irão fazer cumprir iniciativas como a que propõe a modalidade solidária curricularização da extensão universitária e a defender em seus espaços de atuação, como professores, pesquisadores e tecnocratas, uma significativa alteração das agendas de ensino, pesquisa e extensão que a PCTI condiciona.

## **6. Afinal, como vai ficar a PCTI?**

Fica para quem veio até aqui a tarefa de responder como vai ficar esta política-meio que analiticamente deveria derivar das políticas-fim associadas a cada uma dessas duas estratégias. E que, na prática, deveria alavancá-las.

### **Como citar este artigo**

Dagnino, R. (2022). Como vai ficar a política de ciência, tecnologia e inovação? Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS, 17(50), 101-107. Disponível em: [inserte URL]



## **Las controversias científico-tecnológicas públicas desde la perspectiva CTS: panorama y desafíos**

### **Controvérsias científico-tecnológicas públicas na perspectiva CTS: panorama e desafios**

#### ***Public Scientific-technological Controversies from the STS Perspective: Panorama and Challenges***

**Obdulia Torres González y Camila López Echagüe \***

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología se han consolidado como una perspectiva alternativa a la epistemología tradicional, en tanto buscan dar cuenta de la complejidad de factores que interactúan en la práctica científica real e históricamente situada. Lejos de ser una tarea aséptica y libre de conflictos, la ciencia es comprendida como una actividad inherentemente controvertida, donde se ponen en juego valores epistémicos y no epistémicos. Por ello, la línea de trabajo de análisis de controversias ha resultado, en el marco de este enfoque, particularmente fructífera.

109

Durante las controversias científicas, se manifiestan con mayor claridad las interacciones entre la ciencia y los aspectos sociales, políticos o culturales que la atraviesan. Muchos de los desacuerdos, en los que descansan las controversias científicas, giran en torno a diferentes interpretaciones de la evidencia disponible. Esto abre la puerta a la discusión epistemológica de conceptos como el de “objetividad” o “racionalidad” científica: si la ciencia es una actividad objetiva y racional, ¿cómo es posible que existan distintas visiones científicas sobre el mismo cuerpo de evidencia? ¿De qué modo y a partir de qué parámetros se construyen estas interpretaciones, y qué aspectos inciden en ellas? Las controversias son una buena oportunidad para afinar la mirada sobre la naturaleza de la ciencia: en ellas es más fácil detectar los supuestos, las convenciones, los intereses y las visiones subyacentes a la toma de decisiones por parte de científicos y técnicos.

---

\* *Obdulia Torres*: profesora titular del Departamento de Filosofía, Lógica y Estética de la Universidad de Salamanca, España. Correo electrónico: omtorres@usal.es. *Camila López Echagüe*: asistente de la Unidad de Ciencia y Desarrollo de la Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay. Correo electrónico: camilalopez@fcien.edu.uy.

Si partimos de una noción muy general, una controversia científico-tecnológica consiste en un desacuerdo acerca de cierto asunto que involucra a la ciencia o la tecnología, en el que participan científicos o técnicos. Ahora bien, dentro de esa definición amplia se incluyen los desacuerdos internos a la comunidad científica acerca de, por ejemplo, la elección de teorías, así como desacuerdos que giran en torno a qué decisiones con impacto público deben tomarse respecto a cierto desarrollo o producto científico-tecnológico; por ejemplo, si debe habilitarse el uso de una nueva vacuna o si debe instalarse o no cierta planta nuclear. Con el fin de dar cuenta de estas diferencias, varios autores han propuesto clasificaciones para profundizar en la comprensión y caracterización de los distintos tipos de controversias. Algunos de ellos han tomado como criterio distinguir a las controversias de acuerdo con las valoraciones epistémicas y no epistémicas en juego; por ejemplo, McMullin (1987), quien distingue controversias “puras” (desacuerdos exclusivamente epistémicos: en relación a hechos, a teorías, o a principios metodológicos u ontológicos) de controversias “mixtas” (en las que participan valoraciones de distinto tipo). Brante y Elzinga (1990) también distinguen entre controversias puramente epistémicas y aquellas basadas en conflictos sociales, pero no entendiéndolas de forma excluyente, sino situándolas a lo largo de un continuo en el que se emplazarían los elementos sociales y políticos presentes en la controversia. Otros toman como criterio el espacio en que se desarrollan las controversias, para distinguir aquellas que se circunscriben al foro constitutivo de la comunidad científica, de las que trascienden el ámbito científico e involucran a otros actores. Finalmente, varios autores hacen énfasis en la distinción de ciertas controversias por su impacto en discusiones éticas o decisiones políticas. Es el caso de la distinción entre controversias científicas, controversias éticas y controversias acerca de políticas públicas (disputas sobre el control, regulación, financiación o toma de decisiones en ciencia) que realiza Giere (1987). Ha sido muy usada la clasificación propuesta por Nelkin (1995) para identificar los distintos tipos de desacuerdo: controversias en torno a las implicaciones morales, sociales o religiosas de cierta teoría o práctica científica, tensiones entre valoraciones ambientales y prioridades políticas o económicas, riesgos para la salud versus intereses económicos, desarrollos industriales o comerciales y, finalmente, aquellos que reflejan una tensión entre derechos individuales y objetivos sociales.

110

Las tipologías son útiles porque dan cuenta de la multitud de aspectos que pueden encontrarse en una controversia científica, pero también de cómo, en ocasiones, las controversias científico-tecnológicas públicas son consideradas por muchos autores como un tipo más de controversia científica. ¿Es útil realizar esta distinción? Es decir, ¿debemos distinguir entre las controversias científicas (CC) que se producen en el seno de la comunidad científica y aquellas que llegan al foro público (CCTP)? Si consideramos que lo que define a una controversia científica es el papel que valores, factores ideológicos o intereses sociales y económicos juegan en el desarrollo y la evolución de una controversia y tenemos una visión constructivista de la ciencia, de forma que las teorías científicas son fruto de un proceso de producción social en el que intervienen diversas motivaciones políticas, económicas o culturales, la única diferencia entre CC y CCTP es el papel del público en estas últimas. Es decir, si en ciencia la evidencia siempre es interpretable debido a la infradeterminación teórica, si la carga teórica de la observación impide que la decisión entre teorías alternativas -o interpretaciones alternativas de la evidencia- se haga teniendo en cuenta los datos

de la experiencia, si siempre es posible salvar una hipótesis echando la culpa de su falsación a los supuestos auxiliares, si las decisiones de elección teórica están determinadas por los factores sociales, las controversias están en el mismo núcleo de la ciencia. Pueden ser definidas entonces las CCTP como aquellas situaciones donde un producto científico tecnológico o las afirmaciones de una determinada teoría impactan en el público y provocan su reacción; es decir, una parte del público asume un rol activo en la controversia.

No obstante, hay otras características que podríamos tener en cuenta para comprender mejor las dinámicas de las CCTP y distinguirlas de las CC. En primer lugar, puede destacarse el rol de los “expertos” en las CCTP. En la polarización que se produce en la controversia, los científicos e investigadores se transforman en asesores expertos de cada uno de los bandos en disputa. Y así, los elementos que debían actuar como fuente de legitimación en la disputa se convierten en un arma arrojada entre contendientes.

Por otra parte, las implicaciones de las CCTP para la toma de decisiones relativa a políticas públicas nos llevan al terreno de la ciencia regulatoria. Se ha argumentado que las controversias se presentan cuando el riesgo es alto y el conocimiento incierto. Esta incertidumbre, debida a la ausencia de conocimiento, es lo que permite interpretaciones alternativas de la evidencia. La pregunta entonces es: ¿son todas las CCTP controversias regulatorias? La respuesta dependerá de qué concepto de ciencia regulatoria estemos manejando. Si la definimos como ciencia relevante a la política en el sentido propuesto por Jasanoff (1990), la respuesta es sí; no obstante, si consideramos la ciencia regulatoria como aquella encargada de evaluar la seguridad y efectividad de los productos científico-tecnológicos, que es la definición que manejan agencias regulatorias como la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) o la Agencia Europea de Medicamentos (AEM), la respuesta es no.

A fin de cuentas, las CCTP son sobre todo disputas en cuya resolución no juega tanto papel la evidencia como los factores políticos, sociales, morales o ideológicos que condicionan en ocasiones su interpretación, puesto que lo que está en juego no es la determinación de la validez de una determinada teoría, sino los fundamentos para legitimar una toma de decisión; en definitiva, una toma de decisión política o regulatoria en un sentido amplio.

Obviamente, a medida que vamos añadiendo características, vamos estrechando el campo de aplicación del concepto y algunos teóricos pueden no estar de acuerdo en que estos sean los elementos definitorios de las controversias científico-tecnológicas públicas. Después de todo, su delimitación y caracterización varía de acuerdo al marco teórico en nos situemos. Martin y Richards (1995) han sintetizado los posibles marcos teóricos para el análisis de controversias en cuatro enfoques: positivista, constructivista, de grupos sociales y socio-estructural. Ahora bien, no necesariamente se trata de enfoques excluyentes ni de las únicas cuatro ópticas posibles. Los fundamentos para comprender y caracterizar las controversias pueden tomar insumos teóricos de distintas miradas y reconocer diferentes matices, en tanto ninguno de los elementos de una controversia (la evidencia, los argumentos técnicos,

los intereses políticos, las valoraciones morales, las fuerzas sociales) alcanza por sí solo para explicar, comprender o resolver el desacuerdo que da forma a las CCTP. Reconocer a las CCTP como un fenómeno específico, distinto de las CC, y no solo por sus valoraciones implicadas, sino por su impacto en la toma de decisiones sobre asuntos de interés público, facilita su abordaje incluso desde enfoques opuestos como el positivista y el constructivista.

La dificultad para encontrar una definición de controversia radica en que, desde sus orígenes, esta línea de investigación se ha desarrollado predominantemente como una sucesión de casos de estudio, por lo que el marco teórico se ha configurado a partir de ellos. El primer desarrollo importante se produjo durante los 80. Mazur (1981) fue un pionero en el abordaje de controversias científicas públicas y su carácter político, ofreciendo un análisis acerca del papel de los expertos y la naturaleza de su discrepancia, la cuestión valorativa y las dinámicas propias de este tipo de disputas. Por su parte, Markle y Petersen (1981) desarrollaron uno de los primeros esfuerzos orientados a promover una sistematización en el estudio de controversias, al desarrollar un protocolo de comparación que enumeraba exhaustivamente los aspectos a considerar para comprender las características de cada caso. También con intención de sistematizar y ofrecer herramientas teóricas para el análisis de controversias, Engelhardt y Caplan (1987) presentaron una recopilación de estudios de caso y de desarrollos teóricos sobre ciertos rasgos de las controversias, especialmente en lo referido a sus mecanismos de clausura. De hecho, la cuestión de la caracterización y tipología de mecanismos de clausura de controversias ha sido uno de los aspectos más explorados teóricamente en el área, con clasificaciones muy utilizadas como las de McMullin (1987) y Beauchamp (1987). Por su parte, el trabajo de Nelkin (1987, 1995) supuso una profundización en la reflexión sobre las implicaciones éticas y políticas de las CCTP. A comienzos de los años 90, Brante (1993) advertía que aún estaba pendiente el desarrollo de un marco teórico y metodológico común que permitiera sistematizar y profundizar la comprensión, análisis y abordaje de controversias, y que lograra consolidar su estudio como un núcleo fuerte dentro de los estudios CTS. En las últimas décadas, Martin (1991, 2014) ha sido uno de los autores más prolíficos en el estudio de controversias con casos que abordan la fluoridación del agua, la energía nuclear, los pesticidas y la eutanasia.

Tras el impulso teórico inicial en lo que refiere al análisis de controversias, cabe preguntarse: ¿qué ha ocurrido desde entonces? Incluso, afinando un poco más la mirada, ¿qué ha ocurrido en el ámbito iberoamericano en estas décadas en relación con esta línea de trabajo?

En los casi veinte años de la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, se registran 15 publicaciones relativas a controversias científico-tecnológicas. Todas ellas son controversias científico-tecnológicas públicas; no se han encontrado análisis de controversias científicas en un sentido estricto. En su mayoría abordan debates relativos a la toma de decisiones en materia regulatoria. La mayor parte (8) abordan conflictos ambientales, otras (3) tratan controversias relativas al impacto social o político de ciertos procesos o decisiones científico-tecnológicas, impactos en la salud (2) e implicaciones éticas (2). En general discuten cuestiones

relativas a la percepción y gestión del riesgo y la incertidumbre. Todas ellas realizan un análisis de casos particulares y en uno de los casos se propone además un modelo de análisis.

Los estudios de caso son interesantes porque permiten comprender la actividad científica a nivel micro: cómo se dan, en concreto, los vínculos entre expertos y no expertos; cómo se construyen los argumentos; cómo se despliegan recursos retóricos; y cómo se ponen en juego las visiones del mundo en la interpretación de la evidencia. No obstante, aún tenemos pendiente el desarrollo de un aparato teórico común que permita tener una mirada general sobre la naturaleza y dinámicas de las CCTP en la actualidad. Particularmente, tenemos pendiente abordar esta tarea desde una óptica iberoamericana: los principales desarrollos teóricos en el estudio de controversias no solo han sido realizados en otro contexto histórico (principalmente en los años 80), sino también ubicados predominantemente en los Estados Unidos y desde una perspectiva anglocéntrica. ¿Qué propuestas conceptuales podemos ofrecer desde una visión iberoamericana o latinoamericana? ¿Existe una especificidad en las controversias científico-tecnológicas públicas que se desarrollan en América Latina? ¿Cuáles son sus rasgos y desde qué enfoques teórico-metodológicos corresponde abordarlas? Las características de las CCTP hacen que el contexto social, político, cultural y económico en que se desarrollan resulte clave para comprender su configuración, así como la naturaleza y participación de sus actores. Por lo tanto, es una tarea pendiente profundizar la comprensión acerca de los rasgos específicos de las CCTP en el continente, desde marcos teóricos locales, enraizados en las experiencias de la región.

113

Las CCTP han tenido un creciente aumento en número e intensidad en las últimas décadas, lo cual las vuelve un objeto interesante para los estudios de la ciencia, no solo por sus implicaciones epistemológicas, sino por su pertinencia y relevancia política y social. Esto ha quedado de manifiesto en estos últimos dos años de pandemia: los debates en torno al coronavirus y sus causas, las medidas sanitarias, la legitimidad y pertinencia de las vacunas o el rol de los expertos en relación con las políticas públicas, han mostrado con elocuencia las complejas relaciones entre la ciencia, la política y la ética y las posibilidades que ofrece el análisis de controversias para dar cuenta de ellas.

## **Financiamiento**

Esta publicación es parte del proyecto I+D+I “El papel de la experticia distribuida y dialógica en la solución de controversias científico tecnológicas públicas”, PID2019-105783GB-I00 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033.

## Bibliografía

Beauchamp, T. L. (1987). Ethical theory and the problem of closure. En H. T. Engelhardt y A. L. Caplan (Eds.), *Scientific controversies: Case studies in the resolution and closure of disputes in science and technology* (27–48). Nueva York: Cambridge University Press.

Brante, T. (1993). Reasons for studying scientific and science-based controversies. En T. Brante, S. Fuller y W. Lynch (Eds.), *Controversial science: From content to contention (177–191)*. Nueva York: New York University Press.

Brante, T. y Elzinga, A. (1990). Towards a theory of scientific controversies. *Science Studies*, 3(2), 33–46.

Engelhardt, H. T. y Caplan, A. L. (1987). Patterns of controversy and closure: the interplay of knowledge, values and political forces. En H. T. Engelhardt y A. L. Caplan (Eds.), *Scientific controversies. Case studies in the resolution and closure of disputes in science and technology* (1–23). Nueva York: Cambridge University Press.

Giere, R. (1987). Controversies involving science and technology: a theoretical perspective. En H. T. Engelhardt y A. L. Caplan (Eds.), *Scientific Controversies: Case Studies in the Resolution and Closure of Dispute in Science and Technology* (125–150). Nueva York: Cambridge University Press.

114

Jasanoff, S. (1990). *The fifth branch: science advisers as policymakers*. Cambridge y Londres: Harvard University Press.

Markle, G. E. y Petersen, J. C. (1981). Controversies in Science and Technology—A Protocol for Comparative Research. *Science, Technology & Human Values*, 6(1), 25–30.

Martin, B. y Richards, E. (1995). Scientific knowledge, controversy, and public decision making. En S. Jasanoff, G. Markle, J. Petersen y T. Pinch (Eds.), *Handbook of science and technology studies* (506–526). California: Sage Publications.

Martin, B. (1991). *Scientific knowledge in controversy: The social dynamics of the fluoridation debate*. Nueva York: State University of New York Press.

Martin, B. (2014). *Controversy Manual*. Sparsnäs: Irene Publishing.

Mazur, A. (1981). *The Dynamics of Technical Controversy*. Washington DC: Communications Press Inc.

McMullin, E. (1987). Scientific controversy and its termination. En H. T. Engelhardt y A. L. Caplan (Eds.), *Scientific controversies: Case studies in the resolution and closure of disputes in science and technology* (49–91). Nueva York: Cambridge University Press.

Nelkin, D. (1987). Controversies and the authority of science. En H. T. Engelhardt y A. L. Caplan (Eds.), *Scientific Controversies: Case Studies in the Resolution and Closure of Disputes in Science and Technology* (283–294). Nueva York: Communications Press Inc.

Nelkin, D. (1995). Science controversies: The dynamics of public disputes in the United States. En S. Jasanoff, G. Markle, J. Petersen y T. Pinch (Eds.), *Handbook of science and technology studies* (444–456). California: Sage Publications.

### **Cómo citar este artículo**

Torres González, O. y López Echagüe, C. (2022). Las controversias científico-tecnológicas públicas desde la perspectiva CTS: panorama y desafíos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS*, 17(50), 109-115. Recuperado de: [inserte URL]



**Reflexividad CTS. Una propuesta de análisis  
de los supuestos normativos mediante experimentos naturales**

**Reflexividade CTS. Uma proposta de análise  
de suposições normativas por meio de experimentos naturais**

***STS Reflexivity. Using Natural Experiments  
for Analyzing Normative Assumptions***

**José Luis Luján \***

El campo de investigación y docencia conocido como “ciencia, tecnología y sociedad” (CTS) posee distintos orígenes: el análisis de las políticas públicas de ciencia y tecnología, de los impactos sociales de la tecnología, o de la conformación social del conocimiento científico y tecnológico (Luján, 2022). Unas orientaciones poseían un carácter más normativo y otras uno más descriptivo. A su vez, los enfoques normativos también se diferenciaban por sus objetivos. Unos centrados en la mejora de las políticas relacionadas con la inversión en ciencia y tecnología, y otros en diseñar mecanismos de participación pública en relación con la innovación tecnológica. Esta última es la perspectiva de la que me voy a ocupar aquí.

117

La orientación que caracterizo como descriptiva ha consistido básicamente en llevar a cabo estudios de casos utilizando evidencia procedente de la historia de la ciencia y de la tecnología. Cuando se han investigado episodios actuales se han utilizado normalmente metodología social cualitativa. El enfoque más centrado en las políticas públicas se ocupa del análisis de dichas políticas y de elaborar propuestas de mejora, consistentes principalmente en identificar los modos más eficientes de invertir fondos públicos en investigación científica y desarrollo tecnológico.

El objetivo principal de la orientación CTS centrada en los impactos sociales es propiciar el debate social y la participación pública en relación con la innovación tecnológica, dado que esta finalmente es un factor de cambio social. Los términos clave

---

\* Universitat de les Illes Balears, España. Correo electrónico: jl.lujan@uib.es.

han sido, y son, participación pública y democratización. Aumentar la democratización y la participación pública en relación con la investigación científica -y, sobre todo, con el desarrollo tecnológico- ha sido considerado en sí mismo como algo positivo. Este lo podemos considerar como el supuesto normativo básico de estos enfoques CTS. Pese a su función fundamental en la configuración del campo de estudio, estos supuestos raramente han sido objeto de investigación. La tesis que defiendo en este trabajo es que, como cualquier otra suposición, los supuestos normativos del ámbito CTS deben ser analizados. Los primeros impulsores de la sociología del conocimiento científico (el acercamiento CTS descriptivo) defendieron la idea de la reflexividad aplicada a su propia disciplina: el mismo tipo de análisis que ellos aplicaban al conocimiento científico debía aplicarse a la propia sociología del conocimiento científico. Lo que propongo en este texto es una reflexividad normativa; esto es, el examen crítico de los supuestos normativos en los que se basa gran parte del campo CTS. La presente contribución a ese proceso solo consiste en dos casos breves de estudio.

### **Tecnocracia, participación pública y el etiquetado de alimentos**

El supuesto normativo CTS por excelencia es el que asume que aumentar la participación en la regulación de la tecnología genera mayor aceptación tanto de la tecnología como de dicha regulación. La idea que sostengo aquí es que las propuestas participativas han de entenderse como hipótesis empíricas en el sentido de que ha de ser posible evaluar, mediante la obtención de la evidencia pertinente, si realmente consiguen alcanzar sus objetivos. El estudio de lo ocurrido en el caso del etiquetado de alimentos conduce a afirmar que esto no es así en todos los casos.

118

La regulación europea del etiquetado de alimentos funcionales sigue un patrón típicamente tecnocrático, mientras que la regulación norteamericana ha ido cambiando a lo largo del tiempo, de un enfoque tecnocrático a uno producto de una mayor participación de los sectores implicados. Los cambios ocurridos en la legislación norteamericana, y la posibilidad de compararla con la legislación europea, pueden considerarse como un experimento natural que posibilita una contrastación empírica del supuesto normativo anteriormente señalado.

Las modificaciones de la legislación norteamericana obedecen a la intención de potenciar la libre elección por parte de los consumidores y la libertad de expresión por parte de los productores. Estos objetivos de la legislación norteamericana se traducen en la adopción de una política epistémica<sup>1</sup> pluralista; esto es, que acepta distintos tipos de evidencia científica.<sup>2</sup> Las etiquetas de los alimentos funcionales en los Estados Unidos incorporan una cualificación de la evidencia disponible: i) “acuerdo científico significativo”; ii) “Aunque existe evidencia científica que respalda la afirmación, la evidencia no es concluyente”; iii) “Alguna evidencia científica sugiere que [...]. Sin

---

1. Las políticas epistémicas determinan el tipo de conocimiento pertinente: i) estableciendo la carga de la prueba; ii) fijando los requisitos de justificación de las afirmaciones de conocimiento mediante el estándar de prueba; y iii) optando por una jerarquía evidencial particular al especificar el valor de distintos tipos de información científica. Véase a este respecto Luján y Todt (2021).

embargo, la FDA ha determinado que esta evidencia es limitada y no concluyente”; iv) “Investigación científica muy preliminar y limitada sugiere que [...]. La FDA concluye que hay poca evidencia científica que respalde esta afirmación” (Sanz-Merino y Luján, 2021).

El resultado de este experimento natural pone en cuestión el supuesto normativo CTS en este caso concreto. La evidencia disponible muestra que las declaraciones de salud cualificadas conducen a distintos malentendidos en la interpretación de las declaraciones de salud. Y, finalmente, no ha conllevado un aumento del consumo de los alimentos funcionales (Hieke y Grunert, 2018; Sanz-Merino, 2020, 2021). Esto es, ni ha aumentado la confianza ni la aceptación.

El principal objetivo de la regulación europea es proteger a los consumidores de la información falsa o errónea. Es por ello que en la práctica solo se acepta evidencia procedente de ensayos aleatorizados. Esta estrategia tecnocrática de la Unión Europea ha conseguido su objetivo, si bien al precio de la práctica inexistencia de alimentos que incorporen declaraciones de salud en su etiquetado (López-Mas, 2021; Todt y Luján, 2021).

En conclusión, los cambios introducidos en la legislación norteamericana, tanto en relación con los objetivos como en relación con los requisitos evidenciales, han ido, hasta cierto punto, en la dirección marcada por los presupuestos normativos CTS. No obstante, el resultado final no ha sido el esperado. Este caso de estudio muestra la necesidad de examinar, mediante el recurso a la evidencia empírica, los supuestos normativos asumidos generalmente en el ámbito de los estudios CTS.

119

### **Soluciones sociopolíticas *versus* arreglos tecnológicos**

Otros supuestos típicos CTS son los siguientes: i) la frontera entre lo sociopolítico y lo tecnológico es móvil y porosa; ii) las soluciones tecnológicas son un modo de encubrir debates y posibles reformas políticas; y iii) las soluciones sociopolíticas son más democráticas, justas, etc., y por lo tanto preferibles a las tecnológicas. El supuesto iii) es claramente normativo, aunque los otros dos también lo son, por lo menos en parte. Aquí me ocuparé básicamente del supuesto iii), para lo que haré uso del caso de las vacunas contra el COVID-19.

También en este caso podemos recurrir a un experimento natural. Antes de la disponibilidad de las distintas vacunas para inmunizar contra el COVID-19, los diferentes gobiernos impusieron a la población ciertas normas para tratar de luchar contra la pandemia. A partir de la disponibilidad de las vacunas, las distintas medidas de tipo social han ido paulatinamente desapareciendo. De este modo, es posible comparar la efectividad, los efectos y las consecuencias, etc., de dos modos de enfrentar el problema planteado por la pandemia: la solución sociopolítica y la solución

---

2. La anterior política epistémica de la legislación norteamericana era monista, privilegiando la evidencia procedente de los ensayos aleatorizados.

tecnológica. De acuerdo con el supuesto iii), las medidas sociopolíticas son preferibles a las tecnológicas porque no eluden el debate político y consecuentemente son más democráticas y justas. Veamos brevemente si en el caso de la pandemia esto ha sido así.

En un primer momento, las administraciones públicas establecieron distintas normas.<sup>3</sup> Hablo de administraciones públicas para incluir no solo al gobierno nacional, sino también a los gobiernos regionales (donde sea el caso), los ayuntamientos, o la administración supraestatal (como es el caso de la Comisión Europea). También adoptaron medidas las empresas, tanto públicas como privadas. Sea cual sea su origen, público o privado, local, nacional o supranacional, la mayor parte de estas medidas eran básicamente de tipo social, aunque algunas -como las aplicaciones para conocer los contactos- poseen tanto un carácter social como un componente tecnológico.<sup>4</sup>

Las disposiciones adoptadas para atajar la epidemia consistieron básicamente en reducir el contacto social confinando a los ciudadanos, restringiendo su movilidad y evitando el contacto personal. El objetivo era reducir las posibilidades de contagio.<sup>5</sup> El modo en que se aplicaron estas medidas produjo situaciones de clara iniquidad.<sup>6</sup> Por ejemplo, los médicos de los centros de salud (sanidad pública) dejaron de tener contacto directo con sus pacientes, a los que atendían telefónicamente. Esto no fue así de manera generalizada en la sanidad privada, en la que sí era posible la atención directa por parte de los médicos. Esta diferencia afectó tanto al personal sanitario como a los pacientes. Los empleados públicos cumplían con su trabajo desde su hogar, y los ciudadanos tuvieron muchos problemas para realizar ciertos trámites con las diferentes administraciones debido al cierre o ralentización de ciertos servicios. Los trabajadores de los supermercados, sin embargo, atendieron a los clientes en todo momento, pero cuando hubo disponibilidad de vacunas se les inmunizó de acuerdo con su edad por no ser considerados trabajadores esenciales por el gobierno. En ciertos momentos se restringió la movilidad entre las distintas regiones españolas, de tal modo que la posibilidad de visitas entre familiares dependía del lugar de residencia. Sin embargo, los turistas extranjeros llegaban sin problema a sus residencias en España. Siempre que fue obligatorio el uso de mascarillas en el exterior, se les eximió de esta norma a quienes practicaban deporte o se desplazaban en bicicleta (siendo obviamente que tienen mayor capacidad de contagiar mediante la emisión de microgotas de Flüge).

Cualquier medida que se adopte, sea del tipo que sea, afecta de manera distinta a diferentes sectores sociales. Pero no es difícil ver en algunos de los ejemplos anteriores como las desigualdades en poder y capacidad de influencia entre distintos

3. En el caso europeo, la reacción de las administraciones fue particularmente lenta (Luján y Todt, 2020).

4. De hecho, de acuerdo con el supuesto i), que no cuestiono, cualquier medida es híbrida. La vacuna posee un claro carácter científico-tecnológico, pero su desarrollo, conservación y administración, etc., solo son posibles mediante ciertos dispositivos de organización social.

5. Me referiré exclusivamente al contexto español, que es el que conozco directamente.

6. Desconozco si existe un término para referirse a la diferencia de trato recibida en España por los niños y los perros. No se trata de una exageración: durante el confinamiento, los niños permanecieron sin poder salir al exterior, pero las medidas adoptadas por el gobierno español permitían salir para pasear a los canes.

colectivos fueron determinantes en el modo en el que les afectaron las medidas para atenuar la transmisión del virus.<sup>7</sup>

Las vacunas no solo han servido para salvar un gran número de vidas, sino también para eliminar normas antiCOVID-19 que afectaban de manera desigual a distintos sectores sociales y tenían consecuencias económicas negativas. El supuesto normativo de que las medidas sociopolíticas son preferibles a las tecnológicas es simplemente eso: un supuesto. Comparativamente, en este caso la solución tecnológica ha sido más justa que el modo en el que se aplicaron las medidas sociales, y por supuesto mucho más efectiva.

## **Conclusiones**

En este breve texto he tratado de mostrar la necesidad de someter a examen los supuestos normativos presentes en el ámbito CTS. Aquí solo he expuesto dos ejemplos que cuestionan algunos de estos supuestos. Pero no sostengo que estas tesis normativas sean siempre desafortunadas, sino que el error es afirmar que invariablemente son correctas.

Analizar los propios supuestos es una obligación intelectual. Pero, además de ser un ejercicio de decencia académica, es también una prometedora línea de investigación con importantes consecuencias prácticas para la elaboración y evaluación de regulaciones y políticas públicas relacionadas con la ciencia y la tecnología.

121

## **Agradecimiento**

Agradezco a Carolina Moreno sus comentarios sobre distintos aspectos de este texto.

## **Financiamiento**

Parte de este trabajo está relacionado con el proyecto de I+D+i PID2020-113449GB-I00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/.

---

7. En alguna oficina del servicio de correos pude ver un cartel que decía que, debido a la situación causada por el COVID-19, la oficina permanecería cerrada los sábados por la mañana. En un servicio de atención telefónica de una compañía de seguros se informaba a quienes contactáramos con ellos que no se atendía, telefónicamente, los viernes por la tarde debido al COVID-19. Hasta donde yo sé, no existe evidencia de que el virus tenga preferencia por atacar especialmente los fines de semana. Aunque estos ejemplos puedan parecer anécdotas más o menos graciosas, muestran que es posible aprovechar un episodio como el de la pandemia para obtener algún tipo de ventaja.

## Bibliografía

Hieke, S. y Grunert, K. G. (2018). Consumers and health claims. En M. J. Sadler (Ed.), *Foods, Nutrients and Food Ingredients with Authorised EU HealthClaims*, v. 3 (19-32). Cambridge: Woodhead Publishing.

López-Mas, R. (2021). Evidencia científica y alimentos funcionales: la regulación de las declaraciones de salud en la Unión Europea. *Política y Sociedad*, 58(3), e65737.

Luján, J. L. y Todt, O. (2020). Evidence, what evidence. *Issues in Science and Technology*, 10 de junio.

Luján, J.L. y Todt, O. (2021). Evidence based methodology: a naturalistic analysis of epistemic policies in regulatory science. *European Journal for Philosophy of Science*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13194-020-00340-7>.

Luján, J. L. (2022). Los estudios sobre la ciencia y el asesoramiento político. *Investigación y Ciencia*, Marzo, 40-43.

Sanz-Merino, N. (2020). La comunicación social de la ciencia a través del etiquetado de alimentos saludables en los EEUU y Europa. *Revista Comunicación*, 1(18), 66-84.

Sanz-Merino, N. (2021). Modelos de evaluación de las declaraciones sobre propiedades saludables en alimentos y su impacto en la comprensión y la apropiación públicas de la ciencia. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 16(46), 149-166. Recuperado de: <http://www.revistacts.net/contenido/numero-46/modelos-de-evaluacion-de-las-declaraciones-sobre-propiedades-saludables-en-alimentos-y-su-impacto-en-la-comprension-y-la-apropiacion-publicas-de-la-ciencia/>.

Sanz-Merino, N. y Luján, J. L. (2021). Políticas epistémicas y gobernanza. Un análisis comparativo de las regulaciones norteamericana y europea sobre declaraciones de propiedades saludables. *Revista Española de Ciencia Política*, 55, 93-117. DOI: <https://doi.org/10.21308/De-recp.55.04>.

Todt, O. y Luján, J. L. (2021). Health Claim Regulation and Public Health: Individual Choice or Libertarian Paternalism? *Teorema*, XL(1), 199-213.

## Cómo citar este artículo

Luján, J. L. (2022). Reflexividad CTS. Una propuesta de análisis de los supuestos normativos mediante experimentos naturales. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 117-122. Recuperado de: [inserte URL]

## **Educação CTS/CTSA ainda é tema para discussão?**

**¿Sigue siendo un tema de discusión la educación CTS/CTSA?**

***Is STS/STSE Education still a Topic for Discussion?***

**Isabel P. Martins \***

### **Contextualizando**

123

Estamos em maio de 2022, um período histórico cujo desfecho não sabemos ainda como irá terminar. A invasão da Ucrânia pela Rússia, sem uma razão objetiva e justa, criou uma onda de solidariedade em, praticamente, todos os países do ocidente e levanta questões nas crianças e jovens às quais os pais, professores e sociedade em geral tem dificuldade em responder. Será admissível manter um conflito armado e sacrificar tantas pessoas inocentes, património natural e edificado, à custa de tecnologia bélica cada vez mais sofisticada? A tecnologia serve para destruir ou para criar novo conhecimento e contribuir para o bem e progresso da humanidade? No dia em que termino este texto completam-se 90 dias de atrocidades em terras da Ucrânia, um país do leste da Europa, tão perto daquele onde nasci, vivo e trabalho, Portugal.

Mas se este acontecimento mobiliza alguns países, outro acontecimento afeta todos: a pandemia COVID-19 é de cariz mundial e está ainda ativa, apesar de passarem mais de dois anos sobre o seu aparecimento e das campanhas de vacinação alargada. O impacto da pandemia na educação está a ser objeto de estudo em todo o mundo. Discute-se o papel da escola, dos professores, das metodologias de ensino, dos recursos didáticos e da socialização no desenvolvimento cognitivo, emocional, social e cultural dos estudantes e, ainda, do tempo de recuperação das aprendizagens

---

\* Universidade de Aveiro, Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Portugal. Associação Ibero-americana CTS na Educação em Ciência, AIA-CTS. Correio eletrónico: imartins@ua.pt.

que ficaram por fazer. Consta-se já a afetação da saúde mental de estudantes e professores resultante de períodos longos de confinamento e do recurso a tecnologias de ensino a distância. Nas palavras de muitos responsáveis políticos assume-se que poderemos estar perante uma geração comprometida, em aprendizagens e competências básicas, que os sucessivos confinamentos não permitiram alcançar, acentuando diferenças enormes entre setores sociais. Antes da pandemia havia 250 milhões de crianças fora da escola. Com a pandemia esse número subiu sendo, no entanto, ainda impossível dizer quanto.

Mas este mês de maio faz-nos lembrar outro mês de maio, Maio de 1968, um ícone das lutas estudantis em França que se tornou um movimento político com repercussões em muitos países, ao nível da renovação de ideais e valores e de uma cultura jovem, valorizando as artes e a filosofia, lutando por um ensino mais justo, pela abolição de desigualdades sociais de todo o tipo e repudiando a guerra e os regimes autoritários e totalitários, a favor da democracia, com repercussão em outros setores da sociedade. Foi também na década de sessenta do século XX que a difusão da pílula anticoncepcional introduziu uma revolução profunda no reconhecimento dos direitos das mulheres ao seu próprio corpo. Passados mais de 50 anos sobre estas grandes manifestações sociais, vivemos atualmente uma situação dramática a nível sanitário, climático e também bélico, para além das desigualdades sempre existentes, a nível mundial, no acesso a alimentos, à saúde e à educação.

124

O desenvolvimento científico, tecnológico e social nos últimos 50 anos foi de tal modo acentuado, que os jovens de hoje pouco conhecem sobre como era o modo de vida quando os seus pais e os seus professores nasceram e, muito menos ainda, o dos seus avós. Terão sido, sobretudo estes, que assistiram à transmissão da chegada, com sucesso, da Apollo 11 à Lua, em julho de 1969. Tratou-se, na época, de um prodígio tecnológico que fez, praticamente, esquecer todos os outros onze astronautas que lá chegaram depois de Neil Armstrong, nas missões seguintes, desenvolvidas até dezembro de 1972, ou daqueles que habitam a Estação Espacial Internacional, desde o ano 2000, revezando-se periodicamente para manter em funcionamento esse importante laboratório espacial.

Apesar do desenvolvimento das sociedades, questionado por pensadores e académicos como tal, as atrocidades existem e o Planeta finito e cada vez mais frágil torna-se, a passos largos, inabitável para muitas espécies animais e vegetais levando à sua extinção. Cumprir os Acordos de Paris, iniciados em dezembro de 2015, sobre as alterações climáticas e a resolução das Nações Unidas sobre a Agenda 2030 e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável são propósitos que devem guiar políticas e práticas educativas, apesar de muitos considerarem tais metas estarem a ser, cada vez mais, propósitos inatingíveis.

### **Ciência como bem público**

O conhecimento está entre os bens públicos mais poderosos, pois tem sido a inspiração, o estímulo e o agente sobre o qual se tem construído o progresso material e social da humanidade.

A ciência como um bem público mundial, posição assumida por muitos pensadores e investigadores de diversos domínios, é, também, a posição do International Science Council (ISC), explicitada num documento próprio publicado em novembro 2021. A palavra “ciência” é utilizada pelo ISC para referir a organização sistemática do conhecimento que pode ser explicado racionalmente, refutado contra a realidade e escrutinado pelos pares. Inclui as ciências naturais, as ciências sociais, as humanidades, a medicina, a saúde, a informática e as ciências da engenharia.

A ciência lida com a dúvida e o conhecimento científico é, por natureza, provisório. A investigação científica apenas reduz a incerteza, mas não a elimina. Sendo a ciência um bem público, a sociedade global é sua beneficiária. Questiona-se, por vezes, as implicações do conhecimento científico. No entanto, a maioria das descobertas científicas são eticamente neutras. A natureza do seu uso é que pode colocar problemas éticos. Quase todas as descobertas científicas podem conter riscos e benefícios. Exemplos atuais destas situações colocam-se sobre aplicações da inteligência artificial, tecnologias de sistemas de vigilância ou uso de materiais e artefactos em bioterrorismo. Há uma tendência em considerar como investigação útil aquela que é impulsionada pela resposta a problemas atuais e, por isso, suscetível de ser financiada. Embora tal perspectiva seja relevante, importa não esquecer que a investigação alimentada pela curiosidade, a chamada ciência fundamental, é imprescindível para reforçar a reserva de conhecimento necessária à compreensão de problemas da humanidade. Recorde-se a investigação que esteve na base da criação da vacina mRNA contra a infeção sintomática por SARS-CoV-2.

O conhecimento da ciência, articulado com outros saberes, permite compreender a natureza e a forma do empreendimento científico e tecnológico da humanidade, o qual torna cada época distinta de épocas anteriores, naquilo que se faz e, sobretudo, na forma como se pensa cada situação singular e as múltiplas inter-relações existentes entre vários domínios. É neste contexto que tem lugar a afirmação de que a ciência faz parte do património das mais importantes aquisições intelectuais da Humanidade e, por isso, faz parte da cultura em sentido lato. Mais, a ciência é muito mais do que um corpo estruturado de conhecimentos validados e (re)construídos ao longo dos tempos, é uma forma de pensar e de compreender. Reconheçamos, também, que a ciência é feita de tentativas de falsificação. Não é feita de certezas.

O movimento Ciência Aberta é a manifestação contemporânea da evolução progressiva da própria ciência, tornando acessível a toda a sociedade os resultados e conhecimentos alcançados. Foi isso o que aconteceu com a resposta científica mundial à pandemia COVID-19, na cooperação internacional para a criação das vacinas.

Relevando a importância fundamental das ciências básicas (biologia, química, física, geologia, matemática) para alcançar a Agenda 2030 e os seus 17 ODS, foi declarado 2022 o Ano Internacional das Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável (IYBSSD-2022), com o objetivo de aumentar a consciencialização sobre a importância das ciências básicas para o desenvolvimento sustentável. A conferência inaugural terá lugar na sede da UNESCO, em Paris, no próximo mês de julho. As

comemorações decorrerão até 30 junho 2023. Esta grande iniciativa é apoiada por muitas organizações científicas (iybssd2022.org). Defende-se maior acesso à informação, mais educação em ciências básicas, financiamento das ciências básicas e generalização da Ciência Aberta. As ciências básicas devem ser fonte de diálogo internacional e de paz, de modo a ciência poder ser vista como um bem público global.

## Educação em ciências e ensino CTS/CTSA

Pensar a educação numa perspetiva comparativa com o passado ou pensar a educação de hoje numa visão prospetiva são posições bem distintas, ambas importantes para quem se dedica à educação, seja no domínio da investigação, seja no domínio da docência. Aliás, as duas visões estão, ou deveriam estar, profundamente interligadas: conhecer o que foi feito e saber projetar o futuro.

A visão retrospectiva da educação em ciências está amplamente retratada em muitos estudos académicos e em relatórios de organismos nacionais e internacionais publicados. A orientação CTS/CTSA tem sido, pelo menos ao nível de políticas educativas, um marco que procura afirmar-se, embora se discuta quão distantes estão ainda os resultados práticos das orientações preconizadas. Hoje, neste texto, não iremos por aí. Interessa mais prospetivar a educação em ciências, embora tal exercício seja profundamente condicionado pela visão das sociedades de hoje e a nossa própria visão do conhecimento.

126

Os Relatórios da UNESCO, periódicos e prospetivos sobre a educação, elaborados pela Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação, constituída de novo para cada relatório, são considerados documentos centrais para investigadores, políticos e professores, dado a educação ser um dos direitos básicos e um dos pilares para a paz e o desenvolvimento sustentável. O último relatório, publicado em novembro 2021, *Reimaginar nossos futuros juntos – um novo contrato social para a educação*, coordenado por H. E. Sahle-Work Zewde e António Nóvoa, assenta no reconhecimento das profundas desigualdades existentes, quer nos padrões de vida de setores distintos da sociedade, quer no direito de todos a usufruir de sistemas democráticos justos. Também neste relatório se considera que a educação é a ferramenta que nos permite alcançar maior justiça e equidade, mas para que tal possa, de facto, conduzir as sociedades, a própria educação deve ser reformulada. Fortalecer a educação como um esforço público e um bem comum é fundamental. Um novo contrato social para a educação terá de unir esforços de modo a tornar possível a articulação entre conhecimento e inovação e, naturalmente, relevar o papel dos professores nesse empreendimento.

Relatórios anteriores da UNESCO foram documentos marcantes nas épocas que se seguiram, no plano das orientações de políticas educativas.

O primeiro, *Aprender a Ser: o mundo da educação hoje e amanhã* (1972), coordenado por Edgar Faure, alertou para o risco das desigualdades, privações e sofrimentos da humanidade e enfatizou a necessidade da aprendizagem ao longo da vida. Este terá sido um dos primeiros relatórios, há 50 anos, a chamar a atenção que

aprender é um projeto inacabado e não deve estar confinado, apenas, à educação formal de obtenção de diplomas e graus académicos.

O segundo, *A Educação: um tesouro a descobrir* (1996), coordenado por Jacques Delors, apresenta e defende uma visão integrada da educação, apoiada em quatro grandes pilares: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser. Só abarcando estas quatro dimensões, a educação poderá preparar as gerações que, no futuro, terão de resolver problemas ainda não conhecidos. Estava-se, na altura, próximo do fim do século e antevia-se a revolução social criada por novas formas e sistemas de comunicação, mas enfatizava-se a importância de não considerar a educação apenas como o conhecimento de saberes canónicos.

Mais recentemente, em 2015, *Repensando a Educação: rumo a um bem comum global?* co-coordenador por Amina J. Mohammed e W. John Morgan, é o primeiro relatório do século XXI, baseado na consciencialização de que o mundo atual é caracterizado por novos níveis de complexidade e de contradição. A educação especialmente orientada deverá ser a base para se alcançarem os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), recolocando cada pessoa no seu lugar em relação aos outros e à natureza.

A educação em ciências, um dos domínios da educação generalista de todos na maioria dos países e, para muitos, uma componente de formação especializada, deve ter isso em consideração. Economias verdes e descarbonização do planeta devem ser dimensões a ter em conta na formação científica dos estudantes e desde muito cedo, naturalmente de forma adequada ao nível etário e de escolaridade. Estes temas devem ser considerados nos planos curriculares, enquanto princípios, nos programas disciplinares e interdisciplinares, como temas, e nas práticas letivas enquanto orientadoras de aprendizagens a alcançar. Aprender ciências vai muito além de conhecer conteúdos canónicos. Orientar a educação em ciências numa perspetiva de cultura científica, permitindo a compreensão das grandes questões de cada época e de épocas anteriores, bem como muitos dos desafios e preocupações que se projetam para o futuro, é um propósito da educação CTS/CTSA.

127

Se hoje falar, defender ou praticar a educação em ciências com orientação CTS/CTSA é, para alguns, uma visão do passado, pois outras 'orientações' surgiram, estamos longe de concordar com tal. Praticar um ensino de ciências deste tipo exige que, em cada momento, se tenham em consideração problemas atuais, sejam eles locais, nacionais e/ou globais, e compreender os desafios que eles trazem de novo, em relação aos do passado e, sobretudo, como devem ser articulados os conceitos das várias áreas científicas para lhes dar uma resposta clara, adequada ao nível etário, e desprovida de preconceitos ou de falsas interpretações.

Há 20 anos escrevíamos sobre a insatisfação causada pelo modo como o ensino das ciências era praticado, não acrescentando nos estudantes uma visão humanista do conhecimento científico. Referíamos-nos, na época, a um ensino de ciência canónica, desprovido de uma dimensão cultural e social. Terá havido uma mudança substancial em sala de aula, apesar do crescimento enorme de estudos de investigação? Não havendo números globais, mesmo regionais, não é, no entanto, descabido afirmar

que a situação não está resolvida, dada a proliferação de recursos didáticos refletindo visões de ensino e de aprendizagem das ciências não consentâneas com um quadro de orientação CTS/CTSA.

A relação ciência, tecnologia e sociedade está presente na discussão que se desenvolve à volta de muitos fenómenos, permitindo também estabelecer a diferença entre conhecimento científico e conhecimento comum, bem como a diferença entre linguagem científica e linguagem do dia-a-dia. Mas, para que isso aconteça, também através da escola, é necessário aumentar o interesse dos alunos pela ciência, desenvolver a literacia científica numa perspetiva de envolvimento público com a ciência. Desenvolver formas de pensamento que permitam alcançar competências de análise, de síntese, de pensamento crítico sobre questões socio-científicas veiculadas constantemente, nem sempre corretamente, pela comunicação social e amplamente difundidas pelas redes sociais, tem de ser um propósito da educação em ciências. Tomar como objeto de estudo as múltiplas relações entre conhecimento científico e aplicações tecnológicas de base científica, tendo em conta as implicações possíveis, deve ser, também, um propósito claro da educação científica.

Falar de educação em ciências CTS/CTSA é falar de uma escola viva no seu tempo, fazendo com que os estudantes reconheçam o valor do conhecimento acrescentado para a compreensão do mundo e antevendo, também, os efeitos, no futuro, de ações que ficaram por fazer no presente. É, também, falar de currículo, de programas disciplinares ou de espaços de formação que não se limitam uns aos outros, que interagem, que se complementam numa visão interdisciplinar. Os problemas e as situações não são definidos por disciplinas. As interpretações é que, muitas vezes, o são, sem que exista preocupação de ajudar o estudante a compreender por que razão assim o é.

É consensual, na educação CTS/CTSA, a necessidade de mudar currículos estáticos, assentes em cascatas de conceitos e factos, reforçadas cada dia com novos conhecimentos, para currículos que desafiem a imaginação, colocando problemas aos alunos. No entanto, a mudança não é isenta de questões. Se importa apostar no desenvolvimento de competências é necessário saber justificar que competências deverão ser privilegiadas e quais os conteúdos centrais que devem ser contemplados. Mas que competências são essenciais? Como podem ser desenvolvidas? Que tipo de ensino requer o desenvolvimento dessas competências? Como podem ser avaliadas?

Esta posição não significa que estamos a advogar a ausência de aprendizagens conceituais, mas tão-só a defender a necessidade de reorganização curricular mais consentânea com princípios e valores de educação CTS e de educação para desenvolvimento sustentável.

Compreender que nenhum povo ou geração tem o direito de gastar todos os recursos do planeta ou colocá-los a níveis de insustentabilidade deveria ser uma orientação para todos os poderes políticos. Por exemplo, é dramático e assustador constatar que o carbono aprisionado no interior do planeta durante milhares de milhões de anos está a ser libertado para a atmosfera, por intervenção humana, em poucas centenas de anos.

Que orientações devem ser seguidas, nas sociedades atuais, para o ensino das ciências e tecnologias? A resposta não poderá, nem deverá ser, única, pois o projeto de sociedade varia com o local e a época de que estamos a falar. No entanto, ter como meta um ideal de sociedade mais justa, mais habilitada a desenvolver-se e mais ambiciosa nos valores a atingir, deve ser preocupação de todos. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em particular o ODS 4, convocam-nos a todos para investir mais em educação e a Agenda 2030 deve constituir uma orientação, a médio prazo, para políticas públicas no domínio da educação.

Aprender ciências desde cedo, em contextos sociais, e compreender as inter-relações CTS/CTSA, será uma via para rejeitar superstições, irracionalidades e formas primitivas de credulidade. As finalidades da educação CTS, as orientações de ensino que advoga e as aprendizagens a alcançar por essa via serão, em si mesmo, um contributo para uma educação de qualidade, considerada fundamental para promover desenvolvimento humano, social e económico. Compreender a sociedade atual e o papel da ciência e da tecnologia exige que se tome como objeto de estudo as próprias inter-relações CTS. Construir estratégias didáticas que concretizem esse propósito é um desafio de futuro.

### **Como citar este artigo**

Martins, I. P. (2022). Educação CTS/CTSA ainda é tema para discussão? *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS*, 17(50), 123-129. Disponível em: [inserte URL]



## **Las miradas políticas a las relaciones ciencia, tecnología y sociedad: hacia la construcción de la corresponsabilidad**

### **O olhar político para as relações entre ciência, tecnologia e sociedade: rumo à construção da corresponsabilidade**

#### ***The Political Perspective on the Relations between Science, Technology and Society: Towards the Construction of Co-responsibility***

**Rosalba Casas \***

Uno de los temas que se ha investigado en el campo de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad es el de sus interacciones con la política. Estas van más allá de las relaciones entre los científicos y los gobiernos, a las que se reduce frecuentemente su análisis, sobre todo cuando son percibidas desde los científicos mismos. Desde el campo de estudios sociales de la ciencia y la tecnología, la consideración de la sociopolítica tiene relevancia para entender diferentes procesos: cómo influyen las perspectivas del mundo que tienen los investigadores en sus procesos de generación de conocimientos; los diferentes valores que influyen en sus perfiles como académicos; las relaciones dentro de las propias comunidades como parte de la práctica de estas actividades; así como las relaciones entre los practicantes de la ciencia y actores pertenecientes a diferentes sectores de la sociedad. Todo este entramado de relaciones sociales -donde median valores, preferencias y posiciones políticas- revelan la complejidad en la que está inserta la generación y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos en nuestras sociedades. Se trata de fenómenos complejos de caracterizar y de investigar y que han planteado numerosos retos teóricos y metodológicos para los especialistas de este campo.

131

### **Ciencia, tecnología y valores sociopolíticos**

La necesidad de una mirada política en el campo CTS ha sido reiterada en diferentes momentos de su desarrollo. La concepción clásica y esencialista sobre la ciencia y la tecnología, como búsqueda exclusiva de la verdad sin ninguna interferencia de

---

\* Doctora en políticas científicas y tecnológicas. Investigadora titular C, Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Correo electrónico: rcasas@sociales.unam.mx.

valores sociales, fue justamente puesta en cuestión por este campo de estudio desde sus orígenes. Sin embargo, ha sido una posición largamente extendida cuyos mayores cuestionamientos se dieron con el estallamiento de la bomba atómica en la Segunda Guerra Mundial y durante la Guerra Fría, y que provocaron desastres humanos e impactos negativos en el medio ambiente. Desde entonces se ha difundido una posición en favor del liberalismo y la libertad para la ciencia y la independencia de los científicos respecto a la toma de decisiones políticas. Pero al mismo tiempo, desde los estudios sociales de ciencia y tecnología, se ha rechazado la concepción de triunfalismo y el tradicional optimismo sobre sus potencialidades, en vista de que sus usos no necesariamente recaerán en objetivos pacíficos, ni de interés social. Ello ha conducido al largo debate sobre cómo orientar sus contribuciones a la sociedad.

Desde los años 30 en el mundo capitalista y en el socialista se estrechan las relaciones entre ciencia, tecnología y política. Las acciones de gobiernos totalitarios a favor de la planeación de estas actividades como base de sus políticas de estado, tuvo como consecuencia el fortalecimiento a nivel internacional de una corriente de pensamiento en favor de la autonomía de estas actividades y un llamado a la no interferencia de otro tipo de valores más allá de los académicos.

Sin embargo, los estudios sociales de ciencia y tecnología, basados en evidencias sobre el desarrollo de esas actividades, han demostrado que esas actividades, como muchas otras, siempre están influidas de valores de distinto tipo. A diferencia de lo que planteaban los sociólogos de la ciencia (Merton, 1942; Polanyi, 1962), la ciencia no es un mundo aparte, no hay una tal República de la Ciencia ya que sus practicantes han pasado por una trayectoria de vida y procesos formativos en los que han sido permeados por intereses y valores más allá del conocimiento desinteresado y universal. Esas experiencias moldean sus visiones y perspectivas sobre su trabajo, tanto en la forma de practicarlo como en los significados que otorgan a su actividad.

Así, ciencia y tecnología indiscutiblemente son recursos influidos por valores y concepciones políticas que son cambiantes en nuestras sociedades. La creciente pobreza que caracteriza a muchas regiones del mundo y el incremento de las desigualdades sociales, son grandes retos que convocan a la investigación científica y tecnológica. Cómo avanzar hacia un nuevo modelo de desarrollo, sustentado en ciencia y tecnología que contribuya a mitigar la pobreza y la desigualdad. En qué forma esas actividades deben insertarse en las políticas sociales, productivas y de otros ámbitos para que impacten en el desarrollo sustentable de nuestros países.

Desde los años 60 del siglo pasado, se planteaba la interrogante sobre qué sistemas políticos serían más convenientes para la ciencia (Barber, 1962) y se preguntaba sobre las reacciones de las comunidades científicas a los sistemas políticos como el nazismo (Merton, 1942). En tanto que otros estudiosos (Hagstrom, 1965), sostenían que las actividades políticas de los científicos no eran un aspecto relevante para la sociología de la ciencia. En esa misma década se difunde el libro *Towards a Political Sociology of Science* (Blume, 1974) que marcaría un hito en este enfoque y plantearía una interesante agenda para los estudios sociopolíticos. Blume sostenía que hay diferentes concepciones de la ciencia, y que en cualquiera de ellas la ciencia debe ser vista como inherentemente política. Apelaba a que dentro del sistema científico

existen formas de control social que es ejercido por grupos internos y externos. Asimismo, documentaba la crisis de las ciencias que llevaba a los científicos a formar sindicatos y a jugar un papel militante. Otros temas señalados desde entonces, eran las funciones de los asesores científicos de los gobiernos, así como el de la ciencia y ciudadanía, referido a la comprensión pública y la conciencia sobre la ciencia.

Detrás del desempeño de las actividades científicas, yacen valores y concepciones políticas que explican las orientaciones de la investigación y las posiciones de los científicos individuales o en grupo respecto a sus actividades. Thorpe (2008) ha destacado cuatro pensamientos políticos que inciden en la ciencia y la tecnología: el liberal que aboga por una ciencia neutral y despolitizada; el comunitarismo y el pensamiento de estilo conservador que se sostiene en la idea de que la ciencia y la democracia liberales dependen en la confianza y la autoridad y en una concepción de ciencia basada en el *laissez-faire*; la teoría crítica, que plantea la posibilidad de inscribir nuevos valores en la ciencia como el multiculturalismo, el feminismo y -más recientemente- los estudios poscoloniales; y la democracia participativa, que busca un cambio en las orientaciones de la ciencia y la tecnología y en las políticas mediante estructuras de participación pública que las preserven de la política oficial.

### **En el mundo desarrollado y en desarrollo**

La preocupación por el énfasis en los aspectos sociopolíticos de la ciencia y la tecnología ha sido permanente tanto en el mundo desarrollado como en el contexto latinoamericano.

133

En el primero, más recientemente autores como Frickel y Moore (2006), han resaltado las inequidades estructurales de la globalización y de las reformas neoliberales y han vuelto a cuestionar por qué la tecnología funciona mejor para algunas personas que para otras y cómo podrían los grupos cambiar las relaciones tecnocientíficas para que sean más equitativas. Proponen entender las cambiantes realidades políticas que estructuran las ciencias hoy en día, principalmente en cuestiones de distribución del poder, prácticas que imponen las instituciones, así como las redes entre individuos e instituciones que generan nuevos arreglos institucionales. Otros, como Jasanoff (2017) o Collins y Evans (2017), han enfatizado la mirada en las relaciones entre ciencia y democracia. La primera analizando las políticas (*politics*) en la construcción y organización del conocimiento y los segundos planteando más recientemente la ambivalente relación entre ciencia y sociedad: por un lado, la ciencia requiere de la democracia para desarrollarse y, por el otro, sus técnicas están más allá de la responsabilidad política. Argumentan que la ciencia es clave para lograr y salvaguardar los ideales democráticos.

En América Latina, ciencia y tecnología han generado en el campo CTS numerosas preocupaciones sociopolíticas desde los años 60. La relación entre ciencia, tecnología y sociedad no puede ser pensada sin considerar el concepto de desarrollo, preocupación expresada en PLACTS y sobre la que ha habido pocos movimientos hacia adelante. Una de las líneas de pensamiento dominantes en la región ha sido la importancia de estas actividades para el desarrollo, más recientemente para reducir las inequidades,

impactar en la inclusión social, satisfacer necesidades sociales específicas y aportar a la solución de problemas que atañen a diversos grupos sociales. En esta dirección han trabajado numerosos colegas de la región, resaltando la relevancia de considerar diferentes tipos de conocimiento, el logro de la buena gobernanza y las tensiones en las fronteras entre la evidencia científica, los valores sociales y las creencias.

Se requiere enriquecer la perspectiva CTS con la de la ciencia política para adentrarnos en el análisis minucioso de la acción pública en la relación entre gobernantes y gobernados; los incipientes procesos participativo-democráticos; la relación entre instituciones y gobiernos democráticos o progresistas; las tensiones en la toma de decisiones que involucran cuestiones técnicas y políticas; la complejidad de actores e intereses en la generación y aplicación del conocimiento, entre otros temas.

En el plano de las políticas de ciencia y tecnología en la región latinoamericana mucho se ha analizado y discutido sobre las concepciones imperantes y la necesidad de dar un sentido regional propio a esas actividades, más allá de los planteamientos internacionales. Ante los diversos valores que se ponen en juego cuando se trata de políticas, dimensiones como la generación de intereses compartidos, la construcción de consensos, las nuevas formas de participación y gobernanza deben ser atendidas en la legislación a partir de las decisiones presupuestales y los programas e instrumentos específicos asociados a las políticas.

### **Nuevas concepciones políticas**

Principios rectores que se extienden en nuestra región como “ciencia y tecnología comprometidas con la sociedad y el ambiente” o el “derecho humano a gozar de los beneficios del progreso científico y de sus aplicaciones”, como se ha establecido recientemente en la Constitución Mexicana, requieren de compromisos de muchos actores institucionales y de otros ámbitos de política pública. Esta visión de largo plazo precisa no solo de los académicos que generan el conocimiento, sino de numerosos actores que requieren del conocimiento para la producción de bienes y servicios y el diseño de políticas públicas (sectores productivos; gobierno nacional, estatal, local; ONG y sociedad civil). Transitar hacia una concepción de política de ciencia y tecnología que alcance esos principios será posible si se producen cambios culturales y políticos importantes en los diversos actores sociales y políticos que participan de la generación y uso del conocimiento. Esos cambios tendrían que conducir a una conciencia de corresponsabilidad para que ciencia y tecnología puedan incidir en beneficio de la sociedad.

Como han sostenido Beck, Giddens y Lash (1997), las actuales formas sociales reflexivas, están en el centro de los procesos sociales actuales y han adquirido una gran relevancia en el campo de las políticas públicas. Se trata de procesos complejos que envuelven a muchos protagonistas de la esfera pública, privada, medios, movimientos sociales, ciudadanía. El concepto de acción pública es esencial en las políticas públicas y los procesos de construcción de la democracia, ya que se trata de la relación entre gobernantes y gobernados, mediante la generación de consensos

para la atención de problemas públicos. Estas acciones de coordinación han sido pensadas como sugerentes para atender problemas -mediante la cooperación para la coproducción- entre gobierno y diferentes agentes sociales y generar soluciones a problemas públicos.

Las políticas públicas y la gobernanza evolucionan como resultado de los procesos democratizadores que caracterizan a muchos países. Los procesos de política pública son resultado de intercambios y negociaciones entre actores gubernamentales y no gubernamentales, y por ende de la formación de redes, de la interacción público-privada y de la participación y convergencia de diversos actores. Para el logro de las políticas públicas se requiere la existencia de espacios de participación bien institucionalizados, como formas de expresión individuales e institucionales de los diversos actores implicados en la generación y uso de los conocimientos científicos y tecnológicos.

En esta reflexión sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y política, y las posibilidades de que esas actividades contribuyan a la inclusión social y a una mejora de las condiciones de vida de la población, la existencia de sistemas políticos y de toma de decisión democráticos resulta fundamental. Muchos de los obstáculos para el desarrollo científico y tecnológico y para el avance en el plano de las políticas yacen en la incipiente y frágil democracia de los países de la región. El reforzamiento reciente entre las comunidades científicas, particularmente en México, de valores de orden liberal como la autonomía y la libertad de investigación, son un reflejo de la grave politización que experimentan las políticas en la materia, las prácticas antidemocráticas en su diseño e implementación y la difusión desde el aparato gubernamental de un pensamiento único y sesgado respecto a la ciencia.

135

Tenemos una agenda pendiente en el campo CTS, una que camine en la dirección de debatir cómo democratizar la organización social de la ciencia, mediante espacios de participación, que delibere sobre la construcción de una cultura ciudadana de responsabilidad social entre los practicantes de la ciencia y la tecnología, y que contribuya a pensar en nuevas formas de generar una cultura científica entre la población.

## **Bibliografía**

- Barber, B. (1962). *Science and the social order*. Nueva York: The Free Press.
- Beck, U., Giddens, A. y Lash, S. (1997). *Modernización reflexiva. Política, tradición y estética en el orden moderno*. Madrid: Alianza Editorial.
- Blume, S. S. (1974). *Towards a political sociology of science*. Nueva York: The Free Press.
- Collins, H. y Evans, R. (2017). *Why democracies need science*. Cambridge: Polity Press.

Frickel, S. y Moore, K. (2006). *The new political sociology of science: Institutions, networks and power*. Madison: The University of Wisconsin Press.

Hagstrom, W. (1965). *The scientific community*. Nueva York: Basic Books.

Jasanoff, S. (2017). *Science and democracy*. En U. Felt, R. Fouché, C. Miller y L. Smith-Doerr (Eds.), *Handbook of Social Studies of Science and Technology*. Cambridge: MIT Press.

Merton, R. (1942). *Science and Technology in a Democratic Order*. *Journal of Legal and Political Sociology*, 1, 115-126.

Polanyi, M. (1962). *The Republic of Science. Its political and economic theory*. *Minerva*, 1(1), 54-73.

Thorpe, Ch. (2008). *Political Theory in Science and Technology Studies*. Cambridge: MIT Press.

### **Cómo citar este artículo**

Casas, R. (2022). *Las miradas políticas a las relaciones ciencia, tecnología y sociedad: hacia la construcción de la corresponsabilidad*. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 131-136. Recuperado de: [inserte URL]

## **Sobre la democratización en la sociedad capitalista del conocimiento**

### **Sobre a democratização na sociedade capitalista do conhecimento**

#### ***On Democratization in the Capitalist Knowledge Society***

**Rodrigo Arocena \***

La expansión del conocimiento científico y tecnológico ha multiplicado las fuerzas productivas y destructivas, las posibilidades de comunicar y curar que tienen los seres humanos, su incidencia de conjunto en la evolución de la biosfera. Esto último es lo que ha llevado a decir que hemos entrado en el Antropoceno, nuevo período en la historia del planeta Tierra.

137

La temática ciencia, tecnología y sociedad (CTS) ha llegado así a ubicarse en el centro mismo de las encrucijadas que la humanidad tiene por delante. Esa temática ha sido abordada en muchos casos priorizando el impacto del cambio científico y tecnológico en la sociedad y en otros, alternativamente, atendiendo a los condicionamientos sociales de ese cambio. En la obra fundacional del campo CTS que se debe a John Bernal, se esboza un tercer enfoque centrado en las interacciones o influencias mutuas entre las dinámicas científico-tecnológicas y las relaciones sociales. Tal enfoque puede inspirarse en el análisis que Marx hizo de las interacciones entre fuerzas productivas y relaciones de producción.

La creciente gravitación de las cuestiones vinculadas con CTS se debe, ante todo, a las cuotas de poder que en ellas surgen. El poder puede ser entendido como la capacidad que tiene un cierto grupo humano para hacer realidad sus fines a partir del control de su entorno, natural y social. Cada vez más poder surge de las tecnologías entretejidas de la producción, la guerra, la información, la comunicación, etc. Ellas interaccionan en especial con las relaciones de tipo económico, militar, político e ideológico. A tales relaciones Michael Mann las denomina “fuentes del poder social”

---

\* Universidad de la República, Uruguay. Correo electrónico: roar@fcien.edu.uy.

por las posibilidades que ofrecen para organizar las actividades de mucha gente en procura de los fines que persiguen quienes coordinan esas actividades. Las interacciones entre poder tecnológico y poder organizacional son evidentes en el capitalismo industrial, la configuración de poder que sin disputa más ha propulsado la expansión de la producción y la degradación del ambiente.

Ese proceso dual se ha acelerado en paralelo con la transformación -en las regiones centrales de la economía mundial- de la sociedad capitalista industrial en sociedad capitalista del conocimiento. Semejante transformación hunde sus raíces en el llamado “matrimonio de la ciencia y la tecnología” que se fue consumando durante la segunda mitad del siglo XIX. Ese fue uno de los pilares fundamentales del dominio mundial del Oeste imperial, que llegó a su apogeo hacia 1900, sobrevivió a los tremendos avatares del siglo XX y hoy está en cuestión. Lo que por ahora no parece en cuestión es el predominio del capitalismo basado en el conocimiento científico y tecnológico de punta, conjugado con distintos tipos de estructuras políticas y de ideologías dominantes.

En el Antropoceno, ha llegado a ser decisiva para el futuro de la vida en el planeta la tensión entre crecimiento económico y protección ambiental. Por un lado, las pautas predominantes de la producción y el consumo son ecológicamente insostenibles y llevan hacia una catástrofe climática. Por otro lado, el crecimiento económico ha posibilitado, sobre todo durante las últimas cuatro décadas, que buena parte de la gente en la miseria empiece a escapar a ella. Para esa gente y para la mayoría del resto, el crecimiento constituye una aspiración que ningún gobierno puede ignorar sin que su legitimidad y aun su mera continuidad se vean afectadas. Así, la tensión decisiva va camino de resolverse en contra del ambiente.

138

La tan reclamada transición a la sustentabilidad luce improbable sin cambios mayores tanto en las relaciones sociales de poder como en las orientaciones que dominan la generación y el uso del conocimiento en el cual esas relaciones se apoyan. La pandemia ha venido a subrayar en el terreno de la salud algo de validez mucho más amplia: para mejorar la calidad de vida colectiva hace falta producir más y sobre todo mejores bienes y servicios orientados primordialmente a satisfacer las necesidades de las mayorías, con menor uso de recursos naturales y mayor protección del ambiente. Ello a su vez requiere no menos conocimiento que el actualmente disponible, sino mucho más, pero bastante diferente, comprendido y manejado por mucha más gente que hoy en día, y puesto al servicio de propósitos distintos y considerablemente más amplios de los que al presente prevalecen.

La pandemia ha subrayado también las inmensas asimetrías que caracterizan a las actividades en la ciencia, la tecnología y la innovación: ellas benefician considerablemente a ciertos sectores sociales y países mientras que benefician menos o hasta perjudican a varios otros. Tales desigualdades ligadas al conocimiento bloquean la construcción de soluciones adecuadas para la tensión entre crecimiento económico y protección ambiental; constituyen pues un obstáculo de talla para afrontar el desafío de la sustentabilidad, en general reconocido como el más grave que la humanidad tiene por delante.

Esas asimetrías de poder constituyen también un gran obstáculo para afrontar otro desafío mayor, la desigualdad al alza. En efecto, el incremento de las disparidades en materia de propiedad e ingresos, que se registra desde hace cuatro décadas en la mayor parte del mundo, refleja dinámicas económicas, políticas e ideológicas, pero también, en interacción con ellas, la gravitación del conocimiento avanzado y de su acceso a través de la educación superior y de las prácticas laborales creativas, la investigación y la innovación. Los grupos sociales y las regiones que más conocimiento tienen y usan, más conocimientos adquieren; y lo contrario tienden a sufrir quienes menos los tienen. Así se configuran las que con Judith Sutz hemos denominado “divisorias del aprendizaje”. Son un ejemplo de cómo la expansión del papel social del conocimiento científico y tecnológico es una causa grande del alza de la desigualdad.

De manera general, las regiones que más padecen la problemática ambiental y climática están entre las más postergadas del planeta. Asimismo, las regiones y los grupos sociales más desfavorecidos en la distribución del poder tienen comparativamente menos capacidades para afrontar aquella problemática. Luego, los dos desafíos mayores de la insustentabilidad y la desigualdad se combinan y potencian mutuamente.

En los remolinos de la crisis ambiental y social parece configurarse un tercer desafío mayúsculo, el ascenso del autoritarismo. En algunas de sus manifestaciones más potentes, como la que encarna Trump, se nutre de la reacción de sectores medios y bajos del Norte que, a partir de la globalización y las divisorias de aprendizaje, se han visto afectados por la desigualdad. El caso mencionado, mediante la denuncia de “la falsa ciencia” del cambio climático, ha incrementado las dificultades políticas para enfrentar a la insustentabilidad.

139

El autoritarismo entrafía una concentración del poder político y aun ideológico que es en sí misma factor de desigualdad de derechos. Tiende por lo general a acentuar las desigualdades económicas. Y, por decir lo menos, no suele facilitar el intercambio abierto de puntos de vista y la atención a situaciones diversas que hacen falta para afrontar con perspectivas de éxito la problemática ambiental y climática. Podría estarse configurando, a través de la conjugación de los tres desafíos evocados, una tormenta perfecta.

En la década de 1990, cuando tomaba cuerpo la globalización impulsada por la emergente sociedad capitalista del conocimiento centrada en Estados Unidos, sus panegiristas daban por supuesto que llevaría consigo la expansión de lo que a veces se denomina la moderna democracia representativa de mercado, a imagen y semejanza del país líder. Treinta años después, semejante certeza se ha evaporado. Está en juego qué tipo de régimen político e ideológico tendrá mayor poder para hegemonizar, ante todo en lo económico y militar, al mundo configurado por la sociedad capitalista del conocimiento. El autoritarismo nacionalista que rige a China tiene a su favor el impresionante crecimiento económico de las últimas décadas y su ascenso a los peldaños superiores en lo que hace al poder sustentado en la ciencia y la tecnología.

Recapitulando: se registran en el mundo de hoy tendencias fuertes a la concentración del poder económico y político, directamente basadas en el conocimiento, que agravan

los desafíos mayores de la falta de sustentabilidad, la desigualdad y el avance del autoritarismo. En el panorama esbozado, y sin perder de vista la modestia que debe signar a toda reflexión académica vinculada con las prácticas sociales, cabe preguntar: ¿qué pueden hacer los estudios CTS?

La pregunta incumbe a los esfuerzos con vocación por contribuir a la elaboración de propuestas. Esa vocación incide en las preguntas que se priorizan en las agendas de investigación y también en el tipo de respuestas que se buscan. Se trata no tanto de perseguir la diferenciación de posturas académicas en torno a denominaciones y matices, sino más bien de ofrecer elementos para la reflexión que puedan tener algún valor en las prácticas colectivas orientadas a mejorar la calidad de vida en general, priorizando las carencias mayores.

Para ponerle el cascabel al gato, cabe considerar la noción de desarrollo. Es susceptible de numerosas críticas bien fundadas. Algo similar pasa con otras nociones que mucha gente no está dispuesta a descartar. En este caso, hay una importante experiencia acumulada en las búsquedas teóricas y prácticas de formas del desarrollo que puedan ser humanas, inclusivas, sustentables, democráticas. En especial, en torno a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) se ha llegado a un cierto consenso, precario e insuficiente pero que en conjunto define metas cuyo logro es tan necesario como difícil y en torno a las cuales son posibles avances significativos. Ese consenso de alguna manera obliga a organismos y gobiernos que poco simpatizan con varias de esas metas. ¿La prioridad es poner bajo el microscopio la noción de desarrollo o colaborar en la marcha hacia los ODS, corrigiendo mientras se hace camino, en diálogo con la práctica y en amplios debates, concepciones, fines y herramientas?

140

Desde tal punto de vista, cabe resumir la argumentación esbozada en este texto diciendo que, para caminar hacia los ODS, hay que afrontar desafíos mayores, lo cual exige entre otras cosas buscar alternativas para la desconcentración del poder. Darle a esta cuestión un lugar relevante en la agenda de los estudios CTS es la sugerencia que aquí se enfatiza.

Los intentos por desconcentrar el poder político jalonan la historia de la democracia. Una lección de esa historia, que la teoría social confirma, es que la meta no resulta alcanzable: nunca el pueblo como tal gobierna, pero los avances (y los retrocesos) de la participación ciudadana en las decisiones políticas tienen considerable incidencia en la calidad material y espiritual de la vida colectiva. Conviene, pues, pensar en términos de democratización, entendida en primera instancia como combinación de la defensa de los logros, inevitablemente parciales, de la democracia con la exploración de vías para su profundización. La historia muestra asimismo que, cuando se deja de lado la primera tarea, la segunda se torna más dificultosa.

Entender que fuentes fundamentales del poder se ubican en las interacciones entre ciertas relaciones sociales y el conocimiento científico-tecnológico lleva a pensar que la democracia requiere -modificando el título de un gran libro de Albert Hirschman- ampliar la mirada “de la política a la economía y más allá”, incluyendo en especial la temática del conocimiento.

Una segunda lección de la historia de la democracia -elemental pero no trivial- es que no basta con desconcentrar el poder. Como bien lo saben las cooperativas de producción, en lo que hace a las decisiones sobre lo que a todos concierne y a su implementación en beneficio ante todo de los más postergados, democracia tiene que sintonizar con eficacia. De lo contrario, se abren espacios para el estancamiento y aun para graves retrocesos. Corresponde, pues, considerar que la democratización de un cierto ámbito colectivo (estructura política o económica o académica, etc.) involucra dos procesos que debieran conjugarse: por un lado, la disminución de las asimetrías de poder y de las desigualdades consiguientes y, por otro, la expansión de las capacidades del colectivo.

Ejemplo por antonomasia de ese doble proceso potencialmente virtuoso lo constituye la expansión de la educación pública. Es el factor más gravitante a largo plazo tanto en la disminución de la desigualdad como en el progreso conjunto de la sociedad; así lo sostiene, por ejemplo, Thomas Piketty, cuya escuela ha renovado en profundidad el estudio de la evolución histórica de la igualdad.

En relación a la política, la tendencia a la mayor participación cuanto mayor es el nivel educativo se ha comprobado reiteradamente; ello tiende a agravar la desigualdad, pues quienes tienen en general una mejor situación inciden más en las decisiones gubernamentales; pero esa comprobación fomenta una línea de acción: disminuir las divisorias del aprendizaje puede contribuir a la profundización de la democracia política. Y a la inversa: cabe esperar que la mayor incidencia de los sectores postergados en la política impulse la mejora de la educación en su conjunto.

141

La cuestión clave es que, en tiempos de peso creciente del conocimiento avanzado en la generación y distribución del poder, ya no alcanza con multiplicar la enseñanza elemental o media. Lo que hace falta es generalizar formas múltiples de acceso a la enseñanza avanzada permanente, de alto nivel y combinada con el trabajo digno a lo largo de toda la vida activa. Los problemas teóricos y prácticos que semejante meta plantea son tan variados como apasionantes. Cabe sospechar que encararlos decididamente supondrá una renovación de conjunto en las ciencias sociales.

En relación con la economía, hace mucho que Robert Dahl puso de manifiesto cómo su carácter no democrático perjudica a la democracia política. El auge de la sociedad capitalista del conocimiento se apoya en la concentración del poder tecnológico en la gran empresa privada; su organización vertical, que reduce la incidencia de los trabajadores, se apoya a su vez no poco en la disparidad de saber técnico entre gran parte de los asalariados y los especialistas o directivos. Piketty insiste en que las experiencias de cogestión muestran un potencial superior al que habitualmente se cree para disminuir las desigualdades dentro de las empresas. No parece que la cogestión pueda alcanzar cotas altas de incidencia sin que, entre otros avances, se multipliquen las capacidades de los trabajadores para comprender los procesos técnicos e incidir en su orientación. En el mundo de la economía, el progreso social no puede lograrse solo mediante la redistribución: también hace falta actuar directamente en la producción.

Los someros apuntes precedentes indican que hay una relación de ida y vuelta entre la democratización de las diversas relaciones sociales y la democratización del conocimiento. La segunda incluye diversas facetas. Ya se destacó la que tiene como columna vertebral la generalización de la enseñanza avanzada. Importancia superlativa tiene asimismo la orientación de la investigación y la innovación; las relaciones de poder económico, militar, ideológico y político inciden directamente en la conformación de sus agendas; sus resultados tienden a afianzar esas relaciones. La democratización ha de impulsarse también al interior de las prácticas científicas y tecnológicas, impulsando su vinculación con la inclusión social, la sustentabilidad ambiental y la mejora en general de la calidad de vida con atención prioritaria a los sectores más desfavorecidos.

Antes se afirmó que afrontar el desafío de la insustentabilidad pasa por afrontar, de maneras diferentes a las predominantes, la tensión decisiva entre producción y protección ambiental. Hace falta producir mejores bienes y servicios, más vinculados con las prioridades colectivas, con menor impacto en la naturaleza. ¿Cómo hacerlo sin gente más formada y con más capacidades para tomar iniciativas, que puede usar y expandir un conocimiento adecuado a esos propósitos?

Sobran los obstáculos para democratizar el conocimiento. Quizás ninguno sea mayor que la lejanía entre esa cuestión y los actores populares; la ciencia y la tecnología, comprensiblemente, apenas figuran en las agendas de sindicatos, cooperativas, asociaciones de pequeños productores, movimientos sociales cuestionadores en general. ¿Cómo disminuir esa lejanía? Esa es condición necesaria para enfrentar las divisorias del aprendizaje. Tal vez los estudios en CTS lleguen al respecto a resultados esclarecedores.

142

Seguramente, la generalización de la enseñanza avanzada es parte de la respuesta a la pregunta recién planteada. Pero hace falta mucho más, quizás una combinación de procesos democratizadores. Por ejemplo: mayor formación de los trabajadores y el hábito de seguir aprendiendo siempre pueden fortalecer su participación en la gestión de las actividades económicas en general, y viceversa; a su vez, ese involucramiento sistemático en la orientación de asuntos colectivos puede impulsar una más intensa participación en las actividades políticas, contribuyendo así a su revitalización; en fin, tales prácticas pueden retroalimentarse con ideologías opuestas al individualismo, que es obstáculo mayor para avanzar hacia condiciones de vida más justas y sustentables.

Las pistas sugeridas se ubican en la perspectiva de Amartya Sen, según la cual tanto los fines normativos del desarrollo como la orientación fundamental de las prácticas han de vertebrarse en la expansión de las capacidades y las libertades individuales y colectivas para vivir vidas valiosas, lo que implica ver a la gente no como pacientes, sino como agentes. Tal perspectiva lleva a impulsar la democratización en general y la democratización del conocimiento en especial.

El análisis de la experiencia de América Latina en lo que va del siglo dice bastante sobre la viabilidad de las estrategias democratizadoras para enfrentar los grandes desafíos de la época. Por un lado, se registran las sombras de una era luminosa: la pobreza disminuyó significativamente a comienzos del milenio; lo hizo incluso

la desigualdad, en una región donde algo así es muy poco frecuente; pero la democratización del conocimiento apenas si se planteó, el carácter extractivista de la producción no fue realmente alterado y los progresos sociales se revelaron frágiles. Por otro lado, la contribución de la ciencia y la tecnología de América Latina al enfrentamiento de la pandemia fue significativa y, en ciertos casos, apreciada por la ciudadanía como nunca antes; esas pequeñas luces de tiempos oscuros iluminan posibilidades nuevas.

### **Cómo citar este artículo**

Arocena, R. (2022). Sobre la democratización en la sociedad capitalista del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS*, 17(50), 137-143. Recuperado de: [inserte URL]



**Perspectiva iberoamericana  
para los estudios CTS en tiempos de colapsos**

**Perspectiva ibero-americana  
para os estudos CTS em tempos de colapso**

***The Ibero-American Perspective  
on STS Studies in Times of Collapse***

**Jorge Enrique Linares Salgado \***

**Introducción**

Los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS) constituyen un campo multidisciplinario fundamental para comprender la complejidad del mundo actual. Se iniciaron en Estados Unidos y Europa y paulatinamente se han cultivado en el mundo iberoamericano.<sup>1</sup> Debido a su índole interdisciplinaria, el campo se ha vuelto diverso y dinámico en sus enfoques, pues examina los beneficios y riesgos, daños y accidentes, controversias y debates de interés público sobre la ciencia y la tecnología.

145

En este artículo se plantean los temas cruciales que los estudios CTS deben abordar en el presente y en el futuro inmediato, como marco conceptual para los principales problemas epistémicos, controversias tecnocientíficas, dilemas morales, y debates políticos sobre los riesgos y los peligros globales que enfrentamos, particularmente, en los países iberoamericanos. Así pues, proponemos una perspectiva acerca de los tópicos esenciales y los principios axiológicos que deben guiar los estudios CTS.

---

\* Doctor en filosofía y profesor titular de tiempo completo de la Facultad de Filosofía y Letras (FFyL) de la Universidad Nacional Autónoma de México. Fue coordinador del posgrado en filosofía de la ciencia y director de la FFyL de UNAM. Correo electrónico: jelinares@unam.mx.

1. El adjetivo "iberoamericano" y el sustantivo "Iberoamérica" engloban a la comunidad de los países de la península ibérica y de las naciones del continente americano que tienen como lenguas oficiales el español y el portugués. Nuestra comunidad se extiende, por supuesto, a colegas que trabajan en otros países, pero que no han dejado de expresarse o escribir en esas lenguas.

## 1. La finalidad de los estudios CTS

Los estudios CTS deben tener una perspectiva crítica y deconstructiva de los discursos del determinismo tecnológico, del supuesto progreso lineal de la ciencia, de su valoración social como conocimiento incuestionable, y de la visión superficial de que siempre tienen como fin el beneficio para la humanidad. Por ello, los CTS no pueden ser un discurso de justificación de cualquier proyecto tecnocientífico ni servir para acallar controversias y críticas. Los hechos históricos más trascendentes nos muestran que la ciencia y tecnología han tenido efectos ambivalentes: es innegable su papel en el crecimiento de la economía y el uso intensivo de la energía, pero también han incidido en el surgimiento de nuevos riesgos sociales y ambientales, destrucción de ecosistemas y pérdida de biodiversidad, además de mantener la hegemonía de la ciencia occidental, en menoscabo y devaluación de conocimientos y técnicas tradicionales que tienen un enorme potencial para solucionar algunos problemas ambientales o de salud pública (Santos, 2009). Tal hegemonía ha incidido en la pérdida de saberes milenarios que podrían brindarnos alternativas para enfrentar las crisis ecosociales.

Por eso, los estudios CTS se deben ocupar cada vez más de cuestiones cruciales como el rol político de las personas expertas en ciencia y tecnología (en un mundo en el que todas somos legas en casi todo), el papel de la ciencia en las esferas públicas y medios de comunicación, su siempre tensa relación con el poder político, el lugar que deben tener los intereses ciudadanos en la toma de decisiones sobre la ciencia y tecnología, así como la comprensión de sus interacciones con las instituciones sociales en diversos ámbitos.<sup>2</sup>

146

## 2. Tiempos de colapsos civilizatorios

Vivimos tiempos de colapso, y no solo de crisis generalizadas. A diferencia de otras épocas, nos acercamos a la posibilidad del colapso de la primera civilización global de la historia.<sup>3</sup> Las crisis son temporales y pueden tener solución o revertirse hasta alcanzar un estado de cosas similar o incluso mejor. Pero el colapso de nuestra civilización, que se ha venido estudiando recientemente (Servigne y Stevens, 2020; Taibo, 2020; Orlov, 2013), no es igual a una crisis que se pueden solucionar, sino que consiste en procesos que avanzan indefectiblemente hacia un punto irreversible, en el que el sistema en conjunto no puede ser sostenido más, provocando dificultades para asegurar la satisfacción de necesidades básicas de la población (energía, alimentos, vivienda, transporte y seguridad), así como por derivar en la caída de instituciones sociopolíticas, la quiebra de las ideologías justificadoras y los mecanismos de control

---

2. Educativos, de salud, de investigación, de regulación industrial y comercial, de protección y remediación ambiental, de seguridad y gobernanza públicas, principalmente.

3. Investigadores como Jared Diamond (*Collapse*, 2006) o Joseph Tainter (*The Collapse of Complex Societies*, 1988) han estudiado colapsos locales de civilizaciones anteriores, acotadas en el espacio y tiempo geográfico; en nuestra época vivimos por primera vez en una civilización tecnológica global que se extiende prácticamente por todo el planeta, y cuyos efectos alcanzan y afectan hasta a los ecosistemas donde no habitan seres humanos.

del orden establecido (Taibo, 2020, p. 19). El colapso no es equivalente tampoco a una larga decadencia, sino la consecuencia, en todo caso, de ella. El colapso señala el punto histórico indeterminable, pero inexorable, en el que cualquier civilización se derrumba, pues ninguna de las antiguas ha subsistido en el planeta, hecho que ya observaba Spengler en *La decadencia de Occidente*.

El colapso de nuestra civilización global no anticipa el fin de la humanidad ni mucho menos de todas las especies (excepto las que están amenazadas por la tecnosfera), pero es símbolo del antes y el después de la era científica y tecnológica. Así, el colapso no es el fin del mundo ni sucede de una sola vez en todos los países por igual ni en todos los aspectos de la vida social. Después del colapsamiento de esta civilización existirán seguramente comunidades resilientes que deberán reorganizar su mundo de la vida, subsistiendo con los recursos, conocimientos y técnicas disponibles. Pero nadie puede anticipar si el colapso de este sistema-mundo significa una catástrofe en unas cuantas décadas, si el derrumbe se producirá de manera abrupta y rápida o lenta y progresiva; pero nadie puede tampoco formular soluciones halagüeñas basadas en las mismas premisas científicas y tecnológicas de antaño. Así que la novedad histórica (solo comparable al colapsamiento de grandes civilizaciones como la romana o la maya) es la inminencia, pero incierta en cuanto a sus efectos venideros, del colapso de la civilización tecnológica industrial y del sistema capitalista que le está aparejado.

Orlov (2013) se ha hecho célebre por teorizar las fases del posible colapso de nuestra civilización, basándose en sus observaciones directas sobre la caída de la Unión Soviética en la década de los 90; y ha augurado también, con base en ella, el colapso de los Estados Unidos como potencia mundial. Las seis fases<sup>4</sup> de Orlov (2014) son:

147

- a) Colapso del sistema financiero mundial
- b) Colapso del comercio mundial por la escasez y el encarecimiento extremo de productos de necesidad básica
- c) Colapso político por el que se perdería la autoridad y la gobernabilidad
- d) Colapso social que pone en suspensión los vínculos de la cooperación y la solidaridad ciudadana ante la caída de las instituciones políticas y la autoridad civil
- e) Colapso “cultural” o moral en el que se quiebra la confianza mínima entre personas y se impone el “estado de naturaleza” en una lucha a muerte por la supervivencia
- f) Colapso ecológico derivado de los efectos del cambio climático, junto con el agotamiento de recursos naturales renovables y no renovables

El colapsamiento del sistema-mundo es inevitable, pues está regido por la dinámica de crecimiento imparabable del capitalismo globalizado, que es materialmente insostenible en un planeta con límites biofísicos y recursos naturales finitos. En lo geopolítico,

---

4. Dimitry Orlov (2013) había planteado las cinco fases del colapso, y en el segundo texto (Orlov, 2014) agrega el colapso ecológico, que tiene causas distintas pero interrelacionadas con los otros cinco.

hemos transitado de la bipolaridad de la guerra fría a un nuevo orden inestable, al iniciar este milenio, con al menos varias potencias (Estados Unidos, Unión Europea, China y Rusia) en disputa por el acceso a los recursos materiales, mercados mundiales y avances tecnocientíficos.<sup>5</sup>

El colapso se podría producir en un periodo extenso de años con sacudidas bruscas y eventos violentos cuando se haga inviable el régimen de producción por la escasez de combustibles fósiles para fabricar todo tipo de bienes necesarios, cuando por la misma razón comience a haber insuficiencia de alimentos, cuando el cambio climático genere fenómenos incontenibles, y cuando todo ello provoque conflictos sociales en distintas regiones y entre naciones que puedan desembocar en guerras y enfrentamientos armados de una irrefrenable violencia, que ya se puede atisbar en algunos países, particularmente en Iberoamérica.

Así que la primera y primordial tarea para los estudios CTS es analizar este proceso de colapso civilizatorio anticipando sus consecuencias y proponiendo acciones colectivas para mitigar sus efectos más desastrosos, especialmente en nuestra región.

## 2.1. El cambio climático global que lo cambia todo

Los escenarios que ha difundido el IPCC<sup>6</sup> (2022) en su más reciente reporte muestran que se superará muy probablemente la barrera de los 1,5°C, y que podría rebasar los 2°C en las próximas décadas (IPCC, 2022, p. 7), lo cual implica la alta probabilidad de más fenómenos climáticos catastróficos en muchos países y, por supuesto, con peores consecuencias para las poblaciones más pobres y vulnerables. El IPCC también señala que los países iberoamericanos son vulnerables al cambio climático por su geografía, y también por sus economías dependientes e incipientes democracias, ya que sus estructuras productivas y gubernamentales son frágiles ante las turbulencias geológicas o financieras.

Por ello, los estudios CTS deben tener como prioridad examinar y monitorear los efectos del cambio climático. Solo mediante una efectiva participación ciudadana en la evaluación de estos fenómenos y en la deliberación pública sobre las posibles acciones de contención, podremos lograr un conjunto de políticas más eficaces para contender con la crisis ecosocial que va a recrudecerse, debido también a la ausencia de planes preventivos de nuestros gobiernos para conducirnos hacia una transición energética.

Autores como Riechmann (2006) han planteado en nuestro ámbito regional las vías factibles para transitar hacia una economía biomimética y ecoeficiente, pero ello implica una profunda transformación de los modos de vida, la organización estatal y el régimen productivo. Algunas medidas urgentes pueden lograrse si la sociedad civil se organiza y presiona a sus gobiernos e instituciones políticas para demandar el

5. Recientemente, estamos atestiguando la preocupante forma en que China y Rusia pretenden ocupar una posición dominante en la escena mundial.

6. Para más información sobre el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de la ONU, véase: <https://www.ipcc.ch/>.

viraje hacia un consenso ecológico democrático. Por tanto, las soluciones viables no consisten en una mera cuestión técnica-científica, sino también ética y política; de ahí la importancia de los estudios CTS.

## **2.2. La crisis de las democracias liberales convencionales**

Junto con los probables colapsos en la economía, también debemos investigar la crisis y posible colapso de la democracia liberal representativa ante el auge de populismos de derechas e izquierdas, y de amenazas de resurgimiento de líderes y gobiernos autocráticos que destruyen las reglas de las democracias modernas (Mouk, 2018).

El poder político está siendo secuestrado por dirigentes y movimientos sociales que aspiran a una hegemonía monolítica, ante la crisis de legitimidad de los sistemas parlamentarios que no representan los intereses de la sociedad civil, sino a una plutocracia mundial. El poder político convencional ha ido perdiendo legitimidad en las urnas; y la ciudadanía comienza a votar por partidos y gobernantes “antisistémicos” y carismáticos, pero sin experiencia técnica y competencias científicas, y que enarbolan ideas políticas más bien autoritarias y retrógradas (Naím, 2021).

Uno de los riesgos que se perciben en varias naciones, como en Iberoamérica, es el surgimiento de movimientos sociopolíticos de carácter dogmático, hegemónico y antiliberal, que pugnarán por eliminar a sus oposiciones y marginar a las personas disidentes de la ciencia y del periodismo profesional en los medios de comunicación. En un mundo ideológicamente unidimensional, como sucedió en los países comunistas, podemos anticipar un grave riesgo por la sujeción de la investigación científica a la ideología dominante, así como a los más irresponsables proyectos tecnológicos que intenten apuntalar el poder de los populismos.

149

## **2.3. El problema mayor: el sistema económico mundial**

Como consecuencia del fin de la Guerra Fría y el optimismo del neoliberalismo en Occidente, cobró fuerza la convicción de que la historia había llegado a su fin con la entronización de un único modelo económico globalizado, lo cual significó: capitalismo salvaje sin frenos ni regulaciones nacionales o internacionales que se concentró en la acumulación de la riqueza en pocas manos y en el aumento de la tasa de plusvalor, descuidando los demás factores materiales y ecológicos de la economía mundial. La hegemonía neoliberal avanzó en la colonización y mercantilización de sectores como la salud pública, la educación superior y la privatización del saber científico, entre otros, de tal manera que hoy prácticamente no existe actividad o sector social que no esté subsumido por la mercantilización capitalista no regulada por los Estados. Reina, en contubernio con los gobiernos, una élite que dirige las compañías más poderosas del mundo, que se han vuelto transnacionales o peor posnacionales: no sujetas a ninguna efectiva regulación jurídico-política. Así pues, la privatización y mercantilización del conocimiento tecnocientífico (Echeverría, 2003) y su subsunción al capital monopólico marca el destino de la ciencia y la tecnología. Los estudios CTS no pueden perder de vista esta dimensión mercantilista de la tecnociencia y deben desenmascarar los discursos humanitaristas con los que suelen disfrazarse muchos de los proyectos tecnológicos de la industria monopólica.

## 2.4. La salud pública en jaque ante las próximas pandemias

Por otra parte, la experiencia derivada de la pandemia del COVID-19 ha mostrado la necesidad urgente de construir un sistema global de atención a la salud, así como de reacción eficiente y coordinada ante las próximas pandemias. La ciencia y la tecnología han logrado demostrar su efectividad para producir vacunas para contener la pandemia, pero a un alto costo económico y social, porque ha sido controlado por los capitales privados. No es el mejor modelo para la formación de un sistema global de salud pública que sea capaz de mejorar la distribución de vacunas y medicamentos, y de lograr una cobertura universal y remota. Si la construcción de los sistemas de salud se deja solo en manos del mercado, sus posibilidades para generar beneficios y justicia distributiva pueden eclipsarse.

## 3. Un desafío adicional: la inteligencia artificial

El desarrollo de la inteligencia artificial (IA) supone nuevos desafíos éticos, en la medida en que se extenderá mundialmente (Coeckelbergh, 2021). Sus riesgos no son menores: los sistemas de IA pueden restringir y subordinar la autonomía de las personas, afectar su capacidad de decisión y razonamiento, influir en la gobernanza y en la toma de decisiones, obstruir derechos como el de la privacidad y la intimidad, suplantar a muchos trabajadores en tareas automatizables, exacerbar las desigualdades sociales y económicas, reforzar la opacidad de los sistemas tecnológicos o dañar aún más el ambiente por la proliferación de artefactos inteligentes.

Los estudios CTS tienen, pues, que analizar cómo la IA incrementará su capacidad de *agencia intencional*, replicando y reemplazando a la agencia humana en todo tipo de sistemas de inteligencia artificial (SIA) en *software* y en artefactos robóticos, generando el problema de la *ausencia o disolución de la responsabilidad ética en los sistemas tecnológicos* (Centre de Recherche en Éthique de l'Université de Montréal, 2018).

Si a partir de la lógica del crecimiento económico se tiende a sustituir con SIA las labores que antes solo podían realizar los humanos, los errores y daños que ocasionen los SIA pueden ser muy graves, pero de difusa responsabilidad por la dificultad de imputarla a alguien. Así, uno de los problemas éticos más serios del despliegue de los SIA es la disolución o ausencia de imputabilidad por los efectos sociales y ambientales de esta novedosa tecnología. Por ello, se ha planteado que la expansión mundial de la IA exigirá mayor transparencia y “explicabilidad” (Floridi, 2022), que se traduce en la rendición de cuentas de quienes sean los responsables de su diseño, construcción y operación, mediante regulaciones estatales más efectivas que las que han existido hasta ahora.

## 4. La crisis epistémica social, la posverdad y la decadencia del “régimen de la verdad”

Los estudios CTS deben examinar, a la par de los demás factores que hemos señalado, la “crisis epistémica” causada por la posverdad y la difusión de todo tipo de información

incierto, falsa, o generadora de confusión e ignorancia. Esta crisis epistémica, por la cual muchas personas no saben ya en qué fuentes confiar, y comienzan a dudar del conocimiento científico y la eficacia técnica, se extiende peligrosamente tanto en las naciones iberoamericanas como en otras latitudes. Esta crisis ha derivado en un cuestionamiento irracional de la autoridad epistémica de las personas expertas en todas las materias, en una rebelión contra las “élites” del conocimiento reforzando identidades tribales y fortaleciendo la creencia ciega en líderes populistas y nuevos sofistas que prometen soluciones mágicas.

La crisis epistémica ha suspendido lo que Eduardo Nicol (1980, cap. VII) denominó el “régimen de la verdad” como base ontológica consistente en el principio de la realidad compartida mediante la razón dialógica, que posibilita el desarrollo del conocimiento, la revelación de errores y la refutación de falsedades. En la crisis epistémica, que va más allá de cuestionar la “tiranía” de la ciencia occidental (Feyerabend, 2011), el “régimen de la verdad” se ha debilitado porque las personas profesionalmente más competentes han sido desplazadas del debate público. Si el “régimen de la verdad” se degrada, se impondrán lo que Nicol llamó las razones “de fuerza mayor”: las del poder político y económico que se justifican en las urgencias de la subsistencia para cancelar o eludir el debate, la deliberación democrática y la participación ciudadana en la toma de decisiones. Ello abriría la puerta a una tecnocracia intolerante y absolutista, dominada por las ideologías políticas y la lucha por la hegemonía mundial, en detrimento de la voz de las personas expertas y del conocimiento como bien público.

## 5. Principios ético-políticos para los estudios CTS

151

Los estudios CTS han preconizado un conjunto de principios éticos para un desarrollo de la ciencia y la tecnología equitativo, sustentable y pacífico, como lo establecía la Declaración de Budapest (ICSU, 1999).

Los estudios CTS poseen una dimensión axiológica y un cometido ético en señalar los principios que deberían regir la ciencia y la tecnología en todo el mundo (Linares, 2008); y por ello tienen una finalidad crítica, quizá utópica, pero crucial para contraponerse al modelo imperante pero insostenible de la tecnociencia. Los principios axiológicos agrupan los siguientes valores y fines para la ciencia y la tecnología:

1. *Responsabilidad*: beneficencia y no-maleficencia, seguridad, sustentabilidad y gobernanza.
2. *Precaución y prevención*: explicabilidad y trazabilidad, inteligibilidad y transparencia, rendición de cuentas e imputabilidad.
3. *Autonomía*: privacidad y confidencialidad, seguridad, preservación de la decisión humana.
4. *Justicia*: equidad y no-discriminación, inclusión de diversidad, igualdad de género, escrutinio y participación democrática.

Los estudios CTS pueden proporcionar los conceptos y argumentos para señalar violaciones a los principios éticos. La sociedad civil deberá presionar a las empresas y los gobiernos para cumplir con esos principios y evitar daños que pueden ser de amplio alcance. Por tanto, necesitamos establecer un nuevo contrato social para la ciencia y la tecnología.

Asimismo, los estudios CTS pueden ayudar a identificar las relaciones de dominación basadas en diferencias de poder, riqueza o conocimiento, etnicidad, nacionalidad, género o lengua, así como prevenir y evitar la violencia y la discriminación que pueden propiciar o favorecer la ciencia y la tecnología. La expansión de la ciencia y la tecnología debe contribuir al bienestar mediante la reducción de las desigualdades y vulnerabilidades de los grupos más desfavorecidos. Estas son demandas en las que no podemos dejar de insistir en el ámbito iberoamericano.

En cuanto a la participación social, es fundamental que esta tenga un impacto significativo tanto en la investigación como en la innovación tecnocientíficas, pues las comunidades deben ejercer su derecho a deliberar sobre los valores y fines de la ciencia y la tecnología (Olivé, 2007).

Así pues, los países iberoamericanos deben desarrollar programas coordinados internacionalmente de estudios CTS que contribuyan a analizar la situación mundial y a proponer soluciones viables mediante una participación ciudadana plural y equitativa. Finalmente, los estudios CTS deben defender la libre expresión de ideas, la capacidad de crítica y de disenso en todas las controversias tecnocientíficas y sociales, para contrastar opiniones diversas y alternativas prácticas. Esto implica el ejercicio constante de la crítica axiológica al dispositivo hegemónico de la investigación y la industria tecnocientíficas.

152

## **Bibliografía**

Centre de Recherche en Éthique de l'Université de Montréal (2018). Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle. Recuperado de: [https://www.declarationmontreal-iaresponsable.com/\\_files/ugd/ebc3a3\\_28b2dfe7ee13479caaf820477de1b8bc.pdf?index=true](https://www.declarationmontreal-iaresponsable.com/_files/ugd/ebc3a3_28b2dfe7ee13479caaf820477de1b8bc.pdf?index=true)

Coeckelbergh, M. (2021). *AI Ethics*. Cambridge: The MIT Press.

Echeverría, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.

Feyerabend, P. (2011). *The Tyranny of Science*. Malden: Polity Press.

Floridi, L. (2022). *Etica dell'intelligenza artificiale. Sviluppi, opportunità, sfide*. Milán: Raffaello Cortina.

ICSU (2022). Declaración de Budapest, ICSU-UNESCO. Declaración sobre la Ciencia y el uso del saber científico (1999). Recuperado de: <https://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/documentos/doc/DeclaracionBudapest.pdf>.

IPCC (2022). IPCC Sixth Assessment Report. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Recuperado de [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_FinalDraft\\_FullReport.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_FullReport.pdf)

Linares, J. E. (2008). *Ética y Mundo Tecnológico*. México: FCE/UNAM.

Mouk, Y. (2018). *El pueblo contra la democracia*. Barcelona: Paidós.

Naím, M. (2021). *La revancha de los poderosos*. Barcelona: Debate.

Nicol, E. (1980). *La reforma de la filosofía*. México: Fondo de Cultura Económica.

Olivé, L. (2007). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento*. México: Fondo de Cultura Económica.

Orlov, D. (2013). *The Five Stages of Collapse*. Canada: New Society.

Orlov, D. (2014). *Societies that Collapse*.

Riechmann, J. (2006). *Biomímesis. Ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención*. Madrid: Libros de la Catarata.

153

Santos, B. d. S. (2009). *Una epistemología del sur*. México: Siglo XXI/Clacso.

Servigne, P. y Stevens, R. (2020). *Colapsología*. Barcelona: Arpa & Alfíl Editores.

Taibo, C. (2020). *Colapso. Capitalismo terminal, transición ecosocial, ecofascismo*. Madrid: Libros de la Catarata.

### **Cómo citar este artículo**

Linares Salgado, J. E. (2022). Perspectiva iberoamericana para los estudios CTS en tiempos de colapsos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad — CTS*, 17(50), 145-153. Recuperado de: [inserte URL]



**Para uma educação CTS com pensamento crítico e criativo**  
**Hacia una educación CTS con pensamiento crítico y creativo**  
***For an STS Education with Critical and Creative Thinking***

**Rui Marques Vieira \***

As mudanças que atualmente o planeta enfrenta e as suas implicações para todos os que nele existem, bem como o uso, essencialmente pelo ser humano, dos seus recursos naturais são hoje um desafio complexo. Tal tem sido vivenciado com uma ambiguidade e volatilidade difíceis de acompanhar e mesmo de compreender, e com incertezas que são também uma constante, por vezes, penosa de racionalizar e gerir emocionalmente.

155

São exemplos recentes desta realidade o modo como se vive(u) a pandemia COVID-19 e os avanços científicos e tecnológicos extraordinários com o desenvolvimento das vacinas, como as baseadas no ácido ribonucleico mensageiro (ARN-mensageiro), e sua (não) equitativa venda e distribuição, bem como as guerras e seus efeitos que se vivem em diferentes partes do globo. Outro exemplo relaciona-se também o modo como se tem gerido e gerado a má/deturpada ou falsa informação de natureza científica e tecnológica, que se dissemina nos meios de comunicação social e nas redes, predominantemente nas sociais digitais.

O mundo está, inequivocamente, em constante mudança e, provavelmente, de forma mais vertiginosa que anteriormente. As pessoas e as suas circunstâncias também mudaram e conseqüentemente as perspetivas e formas de se adaptar ao mesmo, também por força das implicações e produtos resultantes da própria evolução e investimentos na investigação científica e tecnológica.

---

\* Universidade de Aveiro, Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Departamento de Educação e Psicologia, Portugal. Correio eletrónico: rvieira@ua.pt.

Esta tardia, líquida ou pós-modernidade que procuramos enfrentar implica diferentes modos de estar, sentir e viver. E estas transformações, algumas profundas, nas políticas, particularmente educativas, nos currículos escolares e na formação de professores, incluindo do ensino superior têm vindo a ser apontadas como necessárias e mesmo indispensáveis, em fóruns diversos e suportadas por uma crescente investigação, como a que se realiza no campo da didática onde nos integramos.

A educação continua, pois, a ter um papel crucial (provavelmente a precisar de uma (r)evolução paradigmática, meta teórica e ética) para enfrentar estas mudanças e desafios com mais qualidade de vida e sustentabilidade para todos. E, ao longo das últimas décadas, as propostas, vias e concretizações têm sido variadas, com ênfases, designações e linguagens distintas, mas em alguns casos baseadas em princípios, vertentes e correntes ideológicas próximas ou similares.

O mesmo tem ocorrido com algumas áreas disciplinares como as da ciência. Nesta têm sido avançadas finalidades, metas e propostas didáticas para a educação em ciências desde os primeiros anos de escolaridade. E estas têm sido alargadas e recebido os contributos de outras áreas do saber, como a psicologia, a sociologia, a filosofia e as neurociências.

Das mais referidas está a chamada *literacia(s)* para todos e pese embora também seja considerada inalcançável ou mesmo um mito, tem sido, em alguns contextos e países, usada para a tomada de decisões políticas. Em particular, no campo da ciência e tecnologia (C&T), a literacia científica e a tecnológica e digital são exemplos específicos, como evidencia a prolixa investigação, formação e avaliação que tem sido divulgada.

As vias ou modos para atingir e concretizar as diferentes literacias ou multi(literacias) são também diversificadas. Uma das que, desde o final da 2ª guerra mundial, se foi afirmando e fortalecido é a perspectiva, orientação ou mesmo educação ciência-tecnologia-sociedade (CTS). Esta, e algumas das variantes, como a CTSA (ambiente) ou, mais recentemente a STEAM (ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática) têm assumido diversos enfoques, conforme a influência ideológica, de poder de influência de associações e sociedades científicas e, ainda, políticas em vários países.

No quadro da promoção da literacia científica e tecnológica a educação CTS tem procurado, com diferentes propostas concretas, melhorar o saber e o interesse pela C&T e desocultar de forma explícita as suas inter-relações com a sociedade, onde se insere tudo o que se prende com as variadas controvérsias, incluindo as relativas às questões sócio-ambientais. Sinteticamente preconiza-se uma abordagem externalista do saber científico e tecnológico (e não internalista, canónica e simplesmente memorística ou declarativa), como atividades humanas socialmente contextualizadas, por exemplo a partir de questões temas, problemas ou situações reais e relevantes, com diferentes estratégias e que implique o mais possível o envolvimento o mais ativo possível dos estudantes no seu aprofundamento, resolução ou propostas de ação. Estipula-se, em termos gerais, uma educação que contribua para uma melhor qualidade de vida com sustentabilidade de e para todos e que proporcione condições para a participação democrática, fundamentada, esclarecida(ora) e atuante dos

cidadãos na resolução de problemas, particularmente dos que envolvem a C&T e para a qual são muito relevantes também mobilizar várias capacidades de pensamento e atitudes / valores.

Entre estas têm sido progressivamente destacadas nos últimos anos, por fóruns, centros de investigação e o mercado do trabalho, as de pensamento crítico e criativo (PCC). A sua afirmação resulta da constatação que são fundamentais para utilização eficaz e racional e afetivo do conhecimento de C&T e em diferentes situações e contextos que privilegiem a democracia com liberdade e respeito pelos direitos humanos.

A investigação e formação que tem ocorrido na educação em geral, e nas das em ciências em particular, tem tido o contributo de outros campos, como da filosofia e psicologia, e sido perspectivada em diferentes quadros de referência e com operacionalizações em diferentes realidades didático-pedagógicas. A que temos vindo a produzir e divulgar sobre estes dois tipos de pensamento, especialmente nos últimos quase 30 anos, pese embora diferentes linguagens e hierarquias, permitiu estabelecer que o PCC envolve quatro componentes ou dimensões:

- capacidades
- disposições ou atitudes/valores
- critérios e normas
- conhecimentos de C&T e sobre o próprio PCC e componentes anteriores

157

Os quais de forma intrincada, sempre que possível, devem ser mobilizados no contexto da resolução de problemas decorrentes das inter-relações CTS. Cada um destes componentes tem vindo a ser alvo de atenção quanto ao que envolvem e listagens, com múltiplos e diferenciados aprofundamentos, e com destaque para as capacidades. Os nossos mais recentes artigos em revistas científicas que estão abertos a todos, bem como livros e capítulos que temos vindo a publicar, apresentam e listam estes elementos e uma definição operacional de PCC, a qual tem vindo a ser implementada em diferentes níveis de escolaridade e contextos culturais, incluindo de países e hemisférios diferenciados, como África e América latina. Este quadro concetual do PCC para uma educação CTS e os contributos da investigação que tem proporcionado permitiu salientar os atributos ou condições para que tal possa ser viável com resultados encorajadores de melhoria destes elementos, que procuramos resumir com base no acrónimo PIGES:

- i. Principiar, o mais cedo possível (é possível começar a promover alguns elementos a partir dos três anos de idade);
- ii. Intencionalmente, adotando o educador, professor ou formador, para tal, uma concetualização operacional e o mais completa possível, como a que propomos;
- iii. Gradualmente e de acordo com o potencial e contextos dos diferentes aprendentes, mas com exigência e respeitando os diferenciados ritmos e estilos de aprendizagem;

- iv. Explicitamente identificando as dimensões a promover bem como os seus elementos concretos (como os quatro referidos anteriormente); e
- v. Sistemáticamente, desde os primeiros anos de escolaridade e ao longo da vida.

Assim, a partir da revisão de diversos estudos, nomeadamente os que se têm desenvolvido ou orientado, numa lógica de promoção da literacia científica direcionada para a formação de cidadãos capazes de adequada e eficazmente mobilizar diversificadas competências (que envolvam os quatro componentes referidos anteriormente para o PCC) para uma educação CTS, ressaltam vários pontos de convergência, especialmente de implicação para a profissionalidade docente, como:

- Estar informado sobre o que vai ocorrendo a nível global e local e valorizar, nas distintas práticas educativas, situações reais para um ensino da C&T contextualizado explicitando as suas interações mútuas e com a sociedade; mas, não de modo instrumental e rotineiro mas de ação, tendo em consideração preocupações atuais de sustentabilidade e de forma a proporcionar a mobilização explícita, sistemática e intencional de conhecimentos, disposições ou atitudes/valores e capacidades com critério e normas que contribuam para uma adequada tomada de decisão ou resolução de problemas relevantes;
- Encorajar o interesse e a compreensão holística, por um lado, sobre questões de C&T para, acima de tudo, uma participação cidadã ativa e esclarecida e, por outro, do real trabalho dos cientistas e tecnólogos (envolvendo-os direta, mas também orientadamente, na educação em ciência); tal tendo em vista o promover de competências, sempre que possível em contextos inter ou multidisciplinares, e consolidar da democracia plural e respeitadora das diferenças e que contribua para o desenvolvimento global e harmonioso de todos;
- Envolver ativamente (cognitiva e emocionalmente) os estudantes, com estratégias e atividades diversificadas de ensino e de aprendizagem, por exemplo na argumentação ou na procura de informação e avaliação da sua credibilidade, a qual pode ser usada na resolução, algumas vezes (só) de modo criativo, de problemas e na identificação e reconstrução de eventuais dissonâncias ou desarmonias potenciando uma melhor compreensão do mundo na sua globalidade e complexidade;
- Integrar redes e comunidades científicas e profissionais que proporcionem um trabalho colaborativo e suporte para uma tomada de consciência acerca do estatuto e dos propósitos da C&T, distinguindo, por exemplo, explicação científica de não científica, bem como o papel que podem desempenhar na sociedade em geral, ou instituições, em particular; neste âmbito constituem exemplos a Associação Ibero-americana CTS na Educação em Ciência (AIA-CTS)<sup>1</sup> e a Rede de Pensamento Crítico e Criatividade,<sup>2</sup> ambas sedeadas neste momento, na Universidade de Aveiro, em Portugal.

---

1. Acessível via: <https://aia-cts.web.ua.pt>.

2. Acessível via: <https://rededpensamentocritico.web.ua.pt>.

Estes exigentes reptos só serão possíveis de implementar se forem acompanhados e integrados coerentemente com as necessárias mudanças e transformações nos vértices do triângulo didático da geometria variável e complexa da educação e da investigação que a suporta, a qual coloca, portanto, o aprendente no seu centro e com papel ativo no seu desenvolvimento integral. Entre estes está a formação inicial e continuada dos professores e de todos os seus formadores, o desenvolvimento de recursos educativos, incluindo digitais, e a inovação para que a sua transposição e operacionalização possa proporcionar efetivamente o desenvolvimento de competências em contextos CTS e a articulada mudança de políticas e currículos escolares. A título ilustrativo, por exemplo, os programas curriculares, metas ou aprendizagens essenciais, como acontece em Portugal na disciplina de ciências naturais do 2º Ciclo do Ensino Básico (10-12 anos de idade), são dos inícios do anos 90 do século passado e, como se tem vindo a evidenciar em diversa investigação, são suportadas por perspetivas convencionais, marcadamente empiristas centradas nos professores e indutivistas, os quais reforçam uma visão do conhecimento científico como mecânico, acumulativo, essencialmente memorístico e encarado pseudamente como construído em espiral, mas que não está, de todo, articulado com o ciclo anterior (primeiros quatro anos de escolaridade) e com o seguinte (3º Ciclo do Ensino Básico que inclui jovens dos 13 aos 15 anos).

Pese embora estas e outras dificuldades e constrangimentos, o que se defende e tem vindo a propor e a desenvolver (a conceber, a produzir, a implementar e a avaliar), como por exemplo, recursos didáticos consentâneos e uma formação de professores para uma educação CTS/PCC que responda efetivamente e com padrões de qualidade que se têm vindo a avançar e é exigido pelas atuais dinâmicas sociais e do mundo do trabalho e do progresso integral de todos. Importa que, desde os primeiros anos de escolaridade, os estudantes se envolvam e mobilizem todo o seu potencial em situações diversificadas conforme os seus níveis e ritmos de aprendizagem, com atividades e estratégias mais reais ou que sejam, no mínimo, simulações da mesma.

159

A este nível, tendo em vista a literacia científica, as estratégias que se têm vindo a revelar mais promotoras desta educação, com uma orientação explícita para o desenvolvimento das várias competências de PCC, têm sido o trabalho experimental com apelo adequado (na linguagem, nas orientações concetuais...) a capacidades, como as de controlo de variáveis, o desempenho de papéis (*role-play*) ou o Caso Simulado, os estruturadores gráficos, como os mapas concetuais, o debate, o “Brasão de Armas Pessoal”, a “Folha de Valores” ou o “Jornal de Parede de Valores”, os Posts (em diferentes plataformas e redes digitais autorizadas) sobre questões-problemas atuais e a escrita de ensaios argumentativos ou de posição sobre questões sócio científicas e tecnológicas atuais e, sempre que possível controversas.

São, pois, vários os exemplos da sua operacionalização em diferentes áreas da C&T e, níveis de escolaridade, contextos socioeconómicos que têm sido partilhados em congressos, com diferentes formatos, e em múltiplas publicações. E pese embora as dificuldades sentidas pelos professores envolvidos e pelos estudantes nas primeiras atividades que lhes são proporcionadas e que sentem que saem das suas rotinas habituais de sala de aula, tem-se verificado a melhoria das aprendizagens dos alunos, quer seja ao nível dos seus conhecimentos sobre C&T, das suas capacidades

de pensamento, como as de argumentação, clarificação, apresentar e defender uma posição e com elaboração, sendo que para tal também tem contribuído a promoção de algumas disposições/attitudes, como a de tentar estar bem informado e de normas e critérios como o rigor e humildade intelectual.

Como temos vindo a salientar, já repetidamente, o envolvimento mais ativo dos estudantes é exigente para toda a comunidade educativa e procura, entre outros contributos, proporcionar-lhes oportunidades para terem: i) tempo para, por exemplo, também pensarem uns segundos perante um questionamento oral, e poderem depois também explicitar o que e como pensam; ii) um ambiente de aprendizagem estimulante e no qual podem expressar e explorar as suas ideias, pesquisarem em diferentes fontes e formatos e a questionarem-se mutuamente; iii) uma compreensão conceptual mais profunda sobre problemas de C&T ou questões sociais com que se confrontam; iv) diversificadas oportunidades de errar, mas também de obter êxito, sem coartar a sua autonomia e procurando evitar domínio e imposição de maneiras pessoais de autoritarismos, de pensar e/ou de agir; e v) a tomada de consciência do que vão aprendendo, da sua aplicação e transferência para novas situações e a participarem também na avaliação do seu desempenho.

Para uma educação CTS/PCC finaliza-se instigando-se a que se:

- Continue a ampliar e a alargar a investigação, inovação e formação neste campo e com o quadro concetual que tem vindo a edificar e resumido anteriormente; por exemplo, os recursos educativos e as estratégias desenvolvidos, essencialmente para a educação em ciências dos primeiros anos de escolaridade, precisam de ser incrementados, nomeadamente nos níveis seguintes, como o secundário e, depois, no ensino superior e na formação de professores;
- Procure operacionalizar uma formação isomórfica, ou seja o que se propõe teórica e epistemologicamente deve ser consistente e coerente com o que efetivamente se faz, particularmente na formação inicial e continuada de professores, com maior premência na área das didáticas específicas, como a das ciências;
- Ampliem as associações, redes e comunidades de prática e de aprendizagem, incluindo *online*, existentes e, se viável, com novas dinâmicas e lógicas, aproveitando também o a melhoria da literacia digital dos docentes sobre as ferramentas e plataformas digitais para, não só responder a necessidades de melhoria das práticas didático-pedagógicas, mas igualmente para se produzir orientações, princípios e uma articulação mais próxima entre os centros de investigação, sedeados nas universidades e a realidade que se vivencia nas escolas, particularmente onde os futuros professores realizam os seus estágios supervisionados em colaboração; e
- Mudem ou (r)evolucionem os currículos educativos e a avaliação por forma a que se possa ter melhor e mais profunda abordagem da C&T e não mais quantidade e com um nível superficial, com uso na memória a curto prazo e para efeitos de progressão de estudos.

Conclui-se e reconhece-se que existe um longo caminho para uma educação CTS/PCC. Sabemos, e os estudos são consistentes a evidenciar, que as escolas não

mudam muito no curto prazo, assim como a formação de professores e dos seus formadores. Pelo que é absolutamente necessário que os decisores políticos e toda a comunidade educativa assumam o seu papel na mudança que a sociedade, incluindo a científica e tecnológica, atual exige, particularmente ao nível da necessidade de existir uma melhoria, em todos os contextos e envolvidos, nas competências como as do PCC.

### **Financiamento**

Este trabalho é financiado por Fundos Portugueses através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UIDB/00194/2020.

### **Como citar este artigo**

Vieira, R. M. (2022). Para uma educação CTS com pensamento crítico e criativo. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 155-161. Disponível em: [inserte URL]



**Las ciencias humanas y sociales en la articulación  
ciencia-tecnología-sociedad: pasado y futuro**

**As ciências humanas e sociais na articulação  
ciência-tecnologia-sociedade: passado e futuro**

***Human and Social Sciences  
in the Science-Technology-Society Articulation: Past and Future***

**Elena Castro Martínez \***

Cuando en 1945 Vannevar Bush, director de la Oficina de la Oficina de Investigación y desarrollo científicos de los Estados Unidos, redactó su conocido informe *Science: The Endless Frontier* en respuesta a la solicitud del presidente Frank Delano Roosevelt, declaró que, al hablar de ciencia, había interpretado que el presidente tenía en mente las ciencias naturales, incluidas la biología y la medicina, por lo que el progreso en otros campos, como las ciencias sociales y las humanidades, igualmente importantes, quedaba fuera del informe. En todo caso, el informe incluía una nota de advertencia: “Sería una locura establecer un programa en el que la investigación en ciencias naturales y medicina se ampliara a costa de las ciencias sociales, las humanidades y otros estudios tan esenciales para el bienestar nacional” (Bush, 1945).

163

Traigo a colación este informe porque ha sido determinante en la orientación de las políticas científicas de muchos países a partir de ese momento, y porque el modelo del proceso de innovación subyacente continúa bastante presente en muchas de ellas. ¿Eso significa que las ciencias humanas y sociales no han sido contempladas en las políticas científicas? No, pero durante demasiado tiempo se entendió que el apoyo a estas áreas tenía su propia finalidad -el aumento del conocimiento sobre las culturas y las sociedades-, sin vincular esos avances a la innovación, por lo que las políticas encaminadas a favorecer el intercambio y la transferencia de conocimiento entre la academia y la sociedad para contribuir a la economía del conocimiento se

---

\* Científica titular en INGENIO, CSIC-Universitat Politècnica de València, España. Correo electrónico: ecastrom@ingenio.upv.es.

focalizaron, al menos hasta finales del pasado siglo, en las llamadas STEM (ciencias experimentales, matemáticas e ingeniería) y en sus condiciones de contexto, sin tener en cuenta a las ciencias humanas y sociales (CHS).

La corriente principal de los estudios sobre la innovación económica impulsados desde la OCDE y en el contexto europeo focalizó sus esfuerzos en conocer y comprender los procesos de intercambio y transferencia de conocimiento de utilidad en la llamada economía del conocimiento; es decir, en los sectores de alta y media-alta tecnología, responsables de los mayores crecimientos a finales del siglo. Se estudiaron a fondo los medios de interacción (contratos de I+D y asesoramiento, proyectos conjuntos) y los comerciales (licencia de patentes y otros títulos de propiedad industrial, creación de empresas de base tecnológica). Por su parte, las políticas encaminadas a favorecer estos procesos básicamente se orientaron a ofrecer programas que financiaban la cooperación o la comercialización y a establecer estructuras de apoyo especializado; es decir, unidades creadas en las universidades para asesorar, mediar y gestionar estos instrumentos como oficinas de transferencia de tecnología y parques científicos, entre otros.

Con el paso del tiempo, pero ya entrado el siglo XXI, se empezó a hablar de “sociedad del conocimiento” y a vincularse los avances en el uso de las nuevas tecnologías con las condiciones sociales y culturales de sus usuarios, y también a percibirse que el conocimiento “se ha convertido en objeto de inmensos desafíos económicos, políticos y culturales, hasta tal punto que las sociedades cuyos contornos empezamos a vislumbrar bien pueden calificarse de sociedades del conocimiento” (Unesco, 2005). Con este enfoque más amplio, se abre el análisis de la relación entre investigación e innovación a todas las ramas del saber, pudiéndose averiguar las diferencias entre ellas en sus diferentes dimensiones: los usuarios potenciales, los tipos de conocimiento que se intercambian, los medios de intercambio y transferencia del conocimiento, los usos del conocimiento y las condiciones de uso de los conocimientos, del contexto legal e institucional, etc.

En este contexto, en los primeros años de este siglo se comenzaron a analizar empíricamente los procesos de intercambio y transferencia de conocimiento desde las ciencias humanas y sociales. Se pudo identificar la gran variedad de medios posibles, casi todos ellos comunes a las áreas STEM, aunque hubieran sido insuficientemente estudiados (**Cuadro 1**).

### **Cuadro 1. Medios de intercambio y transferencia de conocimiento (ITC)**

#### **1. Actividades no formalizadas institucionalmente**

1.1. Transferencia del conocimiento propio a través estancias en entidades no académicas ni científicas o de actividades con otras instituciones (periodos de excedencia, comisión servicios o servicios especiales fuera de la academia y pertenencia a comités o comisiones no académicas ni científicas, sean nacionales o internacionales)

1.2. Formación externa en respuesta a peticiones puntuales (sesiones, demostraciones)

1.3. Incorporación de actores no académicos en actividades docentes o de difusión (presentaciones, conferencias)

## **2. Actividades formalizadas institucionalmente con actores no académicos (empresas, administraciones públicas y otras entidades), sea con un objetivo económico o social**

- 2.1. Asesoramiento y consultoría contratada
- 2.2. Investigación contratada por entidades no académicas
- 2.3. Convenios y/o contratos con entidades no académicas
- 2.4. Proyectos de investigación conjuntos (sin o con ayuda pública)
- 2.5. Formación especializada para entidades no académicas mediante acuerdo o contrato
- 2.6. Codirección de tesis en empresas u otros actores sociales
- 2.7. Acogida de actores no académicos en la institución
- 2.8. Utilización, alquiler o cesión de instalaciones, equipamiento o materiales

## **3. Comercialización**

- 3.1. Licencia de derechos de propiedad intelectual o industrial (patentes; variedades vegetales, materiales biológicos y otros; modelos de utilidad; *know how* o secreto industrial)
- 3.2. Creación de una empresa (*spin-off*) basada en resultados de investigación (patentes u otros títulos de propiedad industrial o intelectual)
- 3.3. Creación de una empresa (*spin-off*) basada en el *know how* del investigador (oferta de servicios profesionales avanzados)

## **4. Materiales o eventos de difusión profesional**

- 4.1. Libros, capítulos de libros y artículos dirigidos a profesionales o publicados en medios profesionales o de utilidad contrastada para profesionales fuera de la academia (incluye transcripciones musicales o ediciones de obras teatrales, catálogos de exposiciones, etc.)
- 4.2. Informes técnicos o dictámenes para empresas, administraciones, poderes legislativo y judicial u otros agentes sociales (sindicatos, patronales, asociaciones, ONG, organismos internacionales, etc.)
- 4.3. Guías, directrices, códigos deontológicos o códigos de prácticas profesionales, manuales, normativas, protocolos, reglamentos
- 4.4. Observatorios, barómetros o bases de datos documentales accesibles *on line*, de interés profesional o social
- 4.5. Participación en jornadas o congresos profesionales no académicos

## **5. Materiales o eventos de divulgación (destinados al público en general)**

- 5.1. Colecciones, libros, capítulos de libros, artículos de carácter divulgativo, catálogos de exposiciones, obras artísticas o yacimientos, ediciones críticas, diccionarios, glosarios, atlas, enciclopedias, traducciones, unidades didácticas, cartografías, juegos
- 5.2. Productos audiovisuales (documentales, películas, grabaciones musicales, podcast, animación, juegos de ordenador, audiovisuales cortos de contenido científico, videotutoriales) y otros productos culturales editados (aplicaciones para móvil, etc.)
- 5.3. Repositorios de fondos o recursos (bibliográficos, musicales, artísticos, patrimoniales, etc.) catalogados y difundidos vía web
- 5.4. Colaboraciones en medios de comunicación social (prensa, radio y televisión)
- 5.5. Actividad relevante en redes sociales (webs divulgativas, blogs, YouTube, Instagram)
- 5.6. Participación en eventos de divulgación (jornadas, exposiciones, etc.)

Fuente: elaboración propia en el marco del programa DINA-ITC (<https://programa-dinaic.csic.es/>)

También se pudo apreciar que, en estas áreas, se amplía la diversidad de usuarios potenciales, pues a las empresas -el usuario preferente en el caso de las STEM- se unen las administraciones públicas; los organismos internacionales, otros actores sociales -ONG, poder legislativo, poder judicial, sindicatos, partidos políticos, etc.-; profesionales como arqueólogos, ingenieros, arquitectos o médicos; y los ciudadanos

en tanto que destinatarios de los nuevos conocimientos sociales y culturales para comprender mejor su contexto social y cultural. Finalmente, los estudios empíricos han permitido identificar que las condiciones adecuadas para que estos procesos se lleven a cabo son diferentes y exigen adaptar a ellos los instrumentos que se ponen en juego, el perfil de las personas que los gestionan y asesoran al respecto dentro de las universidades, y las condiciones o requisitos de los programas que se crean para favorecerlos en el marco de las políticas públicas.

Pero, ¿es que la ciencia producida por las STEM no interesa a esos actores sociales? Claro que sí. Los estudios empíricos realizados para analizar los medios de intercambio y transferencia de conocimiento empleados por la comunidad científica española, por ejemplo, han mostrado que prácticamente en todas las áreas del conocimiento hay profesores o investigadores con experiencia en el uso de los diferentes medios propuestos en el **Cuadro 1**, pero con diferente proporción e intensidad; de hecho, es notable la reciente y creciente implicación de los científicos STEM en actividades de divulgación social, en gran medida por la acción de las políticas públicas, para identificar que la ciencia y la tecnología están cada día más presentes en nuestras vidas y que se necesita un cierto conocimiento sobre su alcance, sus dificultades y efectos para tomar decisiones de gran impacto social. La pandemia del COVID-19 ha ofrecido múltiples ejemplos al respecto.

En todo caso, lo más importante de estos estudios es que se ha identificado el problema subyacente: no se estaban analizando esas interacciones en las CHS porque se partía de la idea de que el conocimiento científico puede contribuir a la innovación económica, pero no se había analizado su contribución a la innovación social. En síntesis, el estudio en profundidad de estos procesos en el ámbito de las ciencias humanas y sociales nos ha ayudado a ampliar nuestro conocimiento sobre las posibles interacciones y los efectos sociales de todas las áreas del conocimiento, pero sobre todo ha permitido integrar a estas áreas en las políticas y estrategias para el fomento del intercambio y la transferencia de conocimiento con los agentes sociales, contemplando sus especificidades y sus necesidades de apoyo particulares.

La visión descrita con anterioridad procede de un contexto muy determinado: el europeo y -en parte- el de América del Norte. En América Latina, la universidad siguió su propia trayectoria, derivada en gran parte del Movimiento de Reforma Universitaria (MRU) (Arocena y Sutz, 2005), al integrar la “extensión”, que recogía la colaboración con los sectores de la población menos favorecidos, como una de las misiones básicas de la universidad, junto a la enseñanza y la investigación, a través de la difusión cultural y la asistencia técnica. En los años 90, la universidad latinoamericana adoptó, en cierta medida, la visión del “Norte”, pues su orientación hacia la innovación económica venía a sumarse a la extensión social, adoptando las condiciones de contexto que ella exigía (protección del nuevo conocimiento, contratos de I+D, etc.), e igualmente se han creado espacios favorables para la innovación económica: incubadoras, parques científicos y centros mixtos de I+D. En algunas universidades latinoamericanas, esta nueva dimensión de la vinculación con la sociedad se gestiona desde la unidad encargada de extensión y, en otras, desde la unidad responsable de investigación, debido a las diferencias en los medios o canales para llevar a cabo

ambos tipos de actividades y la exigencia de capacidades de gestión y asesoramiento muy diferentes.

Los análisis realizados en los últimos años, y sobre todo la dificultad intrínseca de los desafíos sociales y económicos a los que nos enfrentamos -que podemos concretar en los ambiciosos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): fin de la pobreza; hambre cero; salud y bienestar; educación de calidad; igualdad de género; agua limpia y saneamiento; energía asequible y sostenible; trabajo decente y crecimiento económico; industria, innovación e infraestructura; reducción de las desigualdades; ciudades y comunidades sostenibles; producción y consumo responsables; acción por el clima; vida submarina; vida de ecosistemas terrestres; paz, justicia e instituciones sólidas-, han dado lugar a la propuesta de nuevos enfoques de las políticas de innovación que pretenden abordar estos desafíos mediante las llamadas “políticas de innovación orientadas por misiones”.

No se puede enfocar el abordaje de los citados retos desde ninguna disciplina concreta -porque ninguna tiene capacidad para dar la respuesta-, ni desde una sola entidad o país, sino que será preciso concretar programas para llevar a cabo las citadas políticas, diseñados según las capacidades del país, región o entidad de que se trate, e involucrando en su desarrollo a los investigadores y grupos de investigación, las empresas y otras entidades capaces de contribuir al abordaje de la misión de que se trate. Esto significa que las propuestas deberán ser interdisciplinarias e interinstitucionales, para que cada participante aporte su saber, su mirada y sus capacidades al reto común. Este tipo de programas deberá identificar la mejor forma de abordar los retos, en función de su nivel de desarrollo y de las capacidades de los diversos implicados, y se necesitará apoyar proyectos y espacios de trabajo comunes, como redes o plataformas, a medio y largo plazo. También será preciso tener en cuenta que las capacidades necesarias para abordar estos retos no son solamente las de tipo científico-tecnológico, sino también una base empresarial o social que pueda realizar o producir los desarrollos, comercializarlos y utilizarlos, y finalmente capacidad por parte de la administración pública para identificar los problemas concretos, saber quiénes pueden abordarlos, coordinarlos y ofrecer los instrumentos adecuados, que deberán estar bien coordinados con otras políticas relacionadas.

Todo ello va a requerir profundos cambios en nuestra concepción de la actividad científica y en la forma de llevarla a cabo, pues será preciso aprender a colaborar con otros científicos y con otros actores, camino no exento de dificultades y de nuevos e ignorados desafíos, pero la comunidad científica está acostumbrada a moverse en el terreno de la incertidumbre y lo hará ahora, con eficacia, si los poderes públicos son capaces de orientar sus programas y contribuyen a crear las condiciones adecuadas.

## **Bibliografía**

Arocena, R. y Sutz, J. (2005). Latin American Universities: From an original revolution to an uncertain transition. *Higher Education*, 5, 573–592.

Bush, V. (1945). *Science The Endless Frontier. A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development*. Washington DC: United States Government Printing Office. Recuperado de: <https://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>.

Unesco (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. París: Ediciones UNESCO.

## **Cómo citar este artículo**

Castro Martínez, E. (2022). Las ciencias humanas y sociales en la articulación ciencia-tecnología-sociedad: pasado y futuro. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 163-168. Recuperado de: [inserte URL]

**CTS para la educación en ingeniería y sociedad**

**CTS para educação em engenharia e sociedade**

***STS for Education in Engineering and Society***

**Carlos Osorio Marulanda \***

## **1. Educación CTS**

Desde hace cerca de 50 años se ha venido promoviendo la educación CTS en distintas partes del mundo. Inicialmente por asociaciones de profesores de secundaria en países como los Estados Unidos, Canadá y Australia, se buscaba dar respuesta a la necesidad de una alfabetización científica y tecnológica de los ciudadanos, promover el interés por la ciencia y la tecnología en los estudiantes al incorporar la contextualización social de los estudios científicos, junto con la importancia de analizar las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Otros atributos de la educación CTS se relacionaban con el pensamiento crítico y la toma de decisiones, respecto de un mundo cada vez más impactado por la ciencia y la tecnología. La educación CTS también llegó al contexto universitario, en programas de ciencias naturales, ingenierías, ciencias sociales y humanidades.

169

Una revisión general de 40 años de educación CTS en el contexto angloamericano destacaba un conjunto de corrientes formativas con diverso nivel de orientación. Por un lado, en temas de diseño de objetos tecnológicos y en general de sistemas tecnológicos, junto con cuestiones que relacionaban el análisis histórico; además del razonamiento lógico para la comprensión de las controversias sociocientíficas. De otro lado, corrientes enfocadas al razonamiento moral para la toma de decisiones, así como a entender la ciencia y la tecnología desde una perspectiva sociocultural, a las que se suman temas de ecojusticia enfocados a valorar y resolver problemas sociales y ecológicos.

---

\* Profesor titular, Escuela de Ingeniería Industrial, Universidad del Valle, Colombia. Correo electrónico: carlos.osorio@correounivalle.edu.co.

Este mapeo de la educación CTS no incluía la producción de recursos y experiencias del contexto iberoamericano. En este sentido, podemos incluir otras especificidades sobre la trayectoria de la educación CTS en la región, sin desconocer que muchas de las iniciativas señaladas también han sido objeto de desarrollo en Iberoamérica, como sucede con los casos simulados elaborados por el Grupo ARGO de España para promover el análisis de controversias y la toma de decisiones tecnocientíficas.

En el contexto iberoamericano, se incluyen temas relacionados con el análisis de las percepciones sobre la ciencia, la tecnología o el medioambiente, y propuestas generales para mejorar la enseñanza de las ciencias o la tecnología a partir de reformas educativas. También habría que destacar, los estudios sobre naturaleza de la ciencia y naturaleza de la tecnología, promovidos por autores como José Antonio Acevedo y Antonio García Carmona, teniendo como punto de partida tanto el análisis de relatos de historia de la ciencia y la tecnología como el uso de cuestionarios sobre actitudes de la ciencia y el empleo de noticias científicas en el aula.

Muchas de estas propuestas se han llevado a cabo en diversos programas de pregrado y posgrado en los países de la región iberoamericana, donde cabe resaltar los ejemplos de las facultades de ingeniería, sin desconocer desarrollos en facultades de ciencias naturales, sociales y de educación. No sobra recordar los casos de Colombia (Instituto Tecnológico Metropolitano, Universidad ICESI, Universidad de los Andes, Universidad del Valle), Chile (Universidad de Santiago de Chile), Brasil (Universidad Federal de Santa Catarina) y México (Institutos Tecnológicos), por mencionar unos cuantos. Sin embargo, habría que señalar que, salvo algunos casos, esta educación CTS en las ingenierías está constituida por experiencias puntuales, tanto a nivel de cursos como de didácticas en asignaturas, antes que iniciativas generalizadas para los programas de ingeniería.

170

## 2. Lecciones aprendidas

¿Qué lecciones podemos identificar sobre estos procesos? En primer lugar, señalar una cierta percepción favorable de las facultades de ingeniería hacia la educación CTS, lo cual termina por ser muy relevante, toda vez que la ingeniería desarrolla y sitúa los sistemas tecnológicos en contextos sociales. En segundo lugar, a través de la ingeniería se pueden implementar proyectos de diversa naturaleza con enfoque CTS, los cuales favorecen el aprendizaje sobre la participación social en cuestiones tecnocientíficas, además del aprendizaje en comunidad por parte del ingeniero. Otro aspecto para tener en cuenta se relaciona con la incursión de debates de carácter ético por cuestiones asociadas al cambio tecnológico, como los que se desprenden actualmente de las discusiones sobre la Cuarta Revolución Industrial. La formación ética, que propicia la educación CTS, favorece la imaginación moral y la responsabilidad de los estudiantes de ingeniería hacia cuestiones de la salud, el medioambiente y la calidad de vida, tal como se sugiere en los códigos de ética de la ingeniería desde los años 70 del siglo XX, cuando se amplió el horizonte de la responsabilidad, más allá de las obligaciones que le competen al ingeniero con su empleador.

Además de lo anterior, se suman temas clásicos que traen la educación CTS en cuestiones de carácter tecnológico; por ejemplo, el cuestionamiento sobre el determinismo tecnológico, el análisis sobre la naturaleza social de la tecnología, la evaluación de tecnologías y el papel de los expertos sobre la tecnología en la sociedad, entre otros posibles. Todos estos elementos contribuyen a la formación del ingeniero en ámbitos más proclives hacia la sociedad.

### **3. Oportunidades para la relación ingeniería y sociedad**

Otro proceso de educación en ingeniería, preocupado por la falta de atención a las necesidades de los grupos sociales más desfavorecidos, es el conocido como ingeniería humanitaria, desarrollado en varios países entre los que destacan los Estados Unidos.

Si bien el humanitarismo surgió en Europa y los Estados Unidos en el siglo XIX, especialmente relacionado con conflictos bélicos, cabe señalar que el concepto se fue ampliando en acciones prácticas para atender crisis no bélicas producidas por factores de origen humano y de origen natural. Bajo esta acepción no bélica, se entiende la denominación de ingeniería humanitaria. Sin embargo, no es la única manera para referirse a un tipo de ingeniería que busca aproximaciones diferentes hacia la sociedad. Otras definiciones hacen referencia explícita a cuestiones de diseño de procesos y sistemas de tipo tecnológico, en todos los casos para atender, con soluciones de la ingeniería, las necesidades básicas de las personas más pobres o de comunidades desfavorecidas. En América Latina, se proponen denominaciones que coinciden con este enfoque de carácter social, como es el caso de la ingeniería para el desarrollo social, la ingeniería comprometida, ingeniería para el sur global, ingeniería y sociedad, ingeniería para la construcción de paz e ingeniería comunitaria, entre otras.

171

Ahora bien, cuando se indaga sobre la forma de llevar a cabo este tipo de ingeniería en las facultades de ingeniería, varias opciones aparecen definidas. Por un lado, mediante cursos específicos que abordan el enfoque de ingeniería hacia la comunidad; también, a través del aprendizaje servicio, el voluntariado y la extensión universitaria, además de tesis de pregrado y posgrado. Bajo esta perspectiva, el trabajo de aula puede involucrar cuestiones de análisis y aprendizaje de metodologías sobre temas relacionados con la comprensión de la pobreza, el desarrollo social y el trabajo comunitario, entre muchos temas que pueden ser comunes con la educación CTS en programas de ingeniería.

Desde el punto de vista de su implementación, es el trabajo por proyectos orientado a resolver problemas de comunidades pobres, a partir de soluciones de ingeniería de tipo sostenible, el que se configura como una de las mejores opciones para implementar este tipo de ingeniería. Se trata de una modalidad muy conocida para los ingenieros, en tanto su formación clásica involucra la gestión de proyectos, su valoración técnica, económica y ambiental, como sus riesgos asociados, entre otros aspectos.

A nuestro juicio, tanto para las actividades de aula como para el trabajo por proyectos, la educación CTS puede aportar otros elementos que no siempre hacen parte de esta clase de iniciativas de educación en ingeniería. De cierto modo, es lo que reivindica el movimiento “Engenharia Engajada” (Ingeniería Comprometida) en Brasil, cuando destaca su relación con el campo de los estudios CTS, al darle una importancia al carácter activista de la investigación y la práctica de la ingeniería con el interés público; además de reflejar, en el campo de las creaciones tecnológicas, el movimiento de ciencia popular en el sentido de un replanteamiento tecnológico, de abajo hacia arriba.

En general, la educación CTS, no solamente puede aportar con metodologías y didácticas para abordar cuestiones de evaluación de tecnologías, desarrollar actividades tecnocientíficas, favorecer el aprendizaje de la toma de decisiones en políticas y proyectos de ciencia, tecnología, ingeniería y medioambiente; también, con lo que se conoce como más significativo en torno a la participación de la comunidad: participar en procesos de cocreación o coproducción de conocimiento, entre otros aspectos.

La educación CTS promueve el abordaje de cuestiones científicas y tecnológicas relevantes que afectan a la sociedad, así como el abordaje de los aspectos sociales y culturales que permiten entender la producción del conocimiento científico y tecnológico. Sobre estos aspectos hay una larga trayectoria de casos, didácticas, enfoques y experiencias para el trabajo de aula y de comunidad, los cuales permiten dar un mayor alcance a la educación en ingeniería hacia la sociedad, toda vez que los aspectos epistemológicos sobre la tecnología, y no solo los sociológicos, que con frecuencia son los más involucrados cuando se lleva al terreno esta clase de ingeniería, complementen este proceso formativo.

172

## **Bibliografía**

Acevedo-Díaz, J. A. y García-Carmona, A. (2016). Algo antiguo, algo nuevo, algo prestado. Tendencias sobre la naturaleza de la ciencia en la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 3-19.

Kleba, J. B. (2017). Engenharia engajada – desafios de ensino e extensão. *R. Tecnol. Soc.*, 13(27), 170-187.

Muñoz, D. y Mitcham, C. (2012). Humanitarian Engineering. En T. Colledge (Ed.), *Convergence: Philosophies and pedagogies for developing the next generation of humanitarian engineers and social entrepreneurs*. The International Journal for Service Learning in Engineering: Humanitarian Engineering and Social Entrepreneurship (IJSLE).

Pedretti, E. y Nazir, J. (2011). Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. *Science education*, 95(4), 601-626.

Red Iberoamericana de Docentes (s/f). Casos simulados. Ciencia y tecnología para aprender en el aula. Recuperado de: <http://formacionib.org/casossimulados/>.

### **Cómo citar este artículo**

Osorio Marulanda, C. (2022). CTS para la educación en ingeniería y sociedad. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS, 17(50), 169-173. Recuperado de: [inserte URL]



## Los estudios de ciencia, tecnología y género en el campo CTS

### Estudos de ciência, tecnologia e gênero no campo CTS

### *Science, Technology and Gender Studies in the STS Field*

Eulalia Pérez Sedeño \*

Hoy en día, los estudios de ciencia, tecnología y sociedad son un campo multidisciplinar que aborda la ciencia y la tecnología desde diversas perspectivas disciplinarias que permiten plantear cuestiones y problemas culturales, políticos, sociales y éticos sobre cómo debe desarrollarse nuestra ciencia y nuestra tecnología y cómo se pueden mejorar. Entre las diferentes perspectivas disciplinares se suelen incluir los estudios de género o feministas, que han dado lugar a un campo propio: los estudios de ciencia, tecnología y género (CTG).

175

Sin embargo, y como he señalado en otro lugar, creo que la inclusión de esta perspectiva, en la mayoría de los casos, no ha sido más que un intento de ser políticamente correcto, y no es un verdadero reconocimiento de la importancia del enfoque de género de la ciencia y la tecnología.

Esto resultaba patente en los primeros trabajos recopilatorios CTS disponibles, en los que había relativamente pocos estudios que tuvieran en cuenta las cuestiones de género. Por ejemplo, en Bijker, Hughes y Pinch (1987), una de las primeras y más importantes colecciones de ensayos sobre la construcción social de la tecnología, apenas hay artículos que se puedan clasificar como de ese tema (y solo uno de los trabajos estaba escrito por una mujer). Lo mismo sucedía con Bijker y Law (1992), una ampliación de los temas desarrollados en el volumen mencionado anteriormente. En el *Handbook of Science and Technology Studies* (Jasanoff *et al.*, 1995), aparecen tres trabajos sobre la cuestión: uno de Evelyn Fox Keller ("*The Origin, History, and Politics of the Subject Called 'Gender and Science': A First Person Account*"), otro de Judy

---

\* Instituto de Filosofía-CSIC, España. Correo electrónico: e.p.sedeno@csic.es.

Wajcman (“*Feminist Theories of Technology*”) y otro de Mary Frank Fox (“*Women and Scientific Careers*”). Pero estos parecen ser apartes periféricos que no son integrados realmente en los CTS.

Hace más de 20 años me pregunté (Pérez Sedeño 2001) por qué se producía esta marginación, dado que una de las cuestiones más importantes que se tratan en CTS es la interacción entre los factores sociales y culturales de la ciencia y la tecnología. Ya entonces, era evidente la función que cumplía el pensamiento feminista en la reflexión crítica sobre la ciencia y la tecnología y parecía imposible ignorarlo porque plantea cuestiones cruciales para una comprensión global de ellas.

Afortunadamente, la situación ha cambiado y la inclusión del enfoque de género ya no es un reto, sino una realidad, que ha supuesto una nueva redefinición de la ciencia y la tecnología, de lo que significa el progreso científico y tecnológico. Los intereses se han ampliado a personas, lugares y prácticas de investigación, donde se tiene presente la perspectiva feminista o de género. Y buena muestra de ello son algunas de las publicaciones que recogen el estado de los estudios CTS. Así, por ejemplo, en el *Routledge Handbook of Science, Technology, and Society*, editado en 2014 por Daniel Lee Kleinman and Kelly Moore, no solo aparecen trabajos específicos de CTG, sino que, además, los análisis críticos feministas permean la mayoría de los ensayos publicados. Y lo mismo puede decirse de la cuarta edición del *Handbook of Science and Technology Studies*, editado en 2017 por Ulrike Felt, Rayvon Fouché, Clark A. Miller y Laurel Smith-Doerr, por poner solo un par de ejemplos.

176

En primer lugar, los estudios feministas centraron su atención sobre la ciencia y, posteriormente, sobre la tecnología, aunque planteando cuestiones similares. Aunque el feminismo no tiene una postura única con respecto a la ciencia y la tecnología, sí tiene una base común al sostener que existe un sesgo de género en muchas disciplinas académicas, como han mostrado muchas investigaciones, y que las aportaciones y experiencias de las mujeres han sido invisibilizadas, siendo objeto sistemático de injusticia epistémica (García Dauder y Pérez Sedeño, 2017).

Una de las líneas de investigación de los estudios CTG ha sido recuperar a esas mujeres científicas que han sido desterradas, inadvertida o deliberadamente, de los relatos tradicionales de la historia de la ciencia y la tecnología, bien por prejuicios, o por concepciones estrechas y erróneas de las disciplinas. Por ejemplo, ahora sabemos de la participación de las mujeres en el origen y desarrollo de ciertas áreas y materias afines (como la botánica, la medicina y la programación) y que, aunque a lo largo de la historia el número de mujeres en las disciplinas científicas y tecnológicas ha sido menor que la de los hombres, el número no es tan bajo como se afirmaba. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados, no parece que estas investigaciones tengan su traslado a las aulas universitarias y no universitarias, además del desconocimiento público que acarrearán.

Como ya he señalado, los estudios CTG también se han ocupado de identificar los sesgos sexistas y androcéntricos que se han manifestado en teorías y prácticas tecnocientíficas a lo largo de la historia. En particular, se ha hecho evidente en las que denomino disciplinas biosociales, que son las que se utilizan para justificar

“científicamente” la subordinación de las mujeres u otros grupos vulnerables. El análisis de las disciplinas y prácticas directamente relacionadas con los seres humanos -las ciencias sociales y la biología- ha mostrado que tales sesgos se pueden producir en todos los pasos de la práctica científica y tecnológica: en las prioridades científicas, en los modelos teóricos y preguntas de investigación, en el planteamiento de hipótesis y en la definición de variables, en los diseños y muestras empleadas, en la situación experimental, en la recogida y análisis de datos, y en la interpretación de resultados y su publicación. Y también, exagerando o ignorando las diferencias.

### Los estudios CTG en Iberoamérica

Desde relativamente pronto, los estudios CTG encontraron un lugar propio en Iberoamérica, en especial a través de los Congresos Iberoamericanos de Ciencia Tecnología y Género. El primero de ellos se celebró en Madrid, en 1996, con el apoyo de mujeres y hombres de la Universidad Complutense de Madrid, del Ministerio de Educación y Ciencia y del Instituto de la Mujer españoles. Fue una toma de contacto, una manera de enfrentar las cuestiones y problemas propios de nuestra cultura y en nuestras propias lenguas. Tras acordar realizar estos encuentros cada dos años, el siguiente fue en 1998, en Buenos Aires. En el año 2000, y para celebrar la devolución del Canal al pueblo panameño, se realizó en Panamá y volvió a Madrid en 2002, con el refuerzo del Instituto de Filosofía del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), entre otras instituciones que se volcaron en el congreso. Siguió en México en 2004, con la inestimable ayuda de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y en Zaragoza en 2006, de la mano del SIEM de la Universidad de Zaragoza. La Habana, Cuba, lo acogió en 2008 y Curitiba, Brasil, en 2010. Fiel al pacto de ser bienal, en invierno de 2012, Sevilla, España, fue el lugar de encuentro, en 2014 lo fue Paraguay, en 2016 se desarrolló en San José de Costa Rica y en 2018 en Bilbao. Quito fue la ciudad elegida para celebrar el congreso de 2020, que, desafortunadamente tuvo que retrasarse a 2021, debido a la pandemia desatada por el COVID-19.

Los temas abordados -aunque se ha mantenido el núcleo central sobre educación y didáctica de las ciencias, visibilización de científicas, historia y sociología de la ciencia, epistemología, perspectivas feministas en salud, etc.- fueron aumentando según se abrían nuevas posibilidades y campos de estudios: TIC, ecofeminismo, sostenibilidad y cambio climático, saberes ancestrales, etc. Las publicaciones emanadas de estos congresos dan buena cuenta de los temas tratados.

También desde los años 90 comienzan a aparecer otras publicaciones cuya enumeración escapa al ámbito de este trabajo. Con respecto a las revistas hay que señalar que, aunque muchas abordan estudios de la ciencia y la tecnología desde una perspectiva feminista (*Cadernos Pagú*, en Brasil, y *Feminismo/s*, en España, por mencionar un par) no hay una revista dedicada a los estudios CTG en Iberoamérica. Sí que hay revistas, incluidas las dos mencionadas, que han dedicado números especiales sobre CTG. *Arbor*, editada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), fue la primera en editar un número completamente dedicado a estos estudios en 1993. Luego siguieron otras como el editado por *Pagu* en 1998.

Por lo que respecta a la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS*, podemos decir que, desde sus inicios, ha prestado cierta atención a los estudios CTG. De hecho, un artículo seminal y ampliamente citado y utilizado hoy en día, se publicó en lo que podríamos denominar la “precuela” de la revista.<sup>1</sup> Además, ha publicado dos dossieres: *Ciencia, tecnología y género. Enfoques y problemas actuales*, coordinado por Marta I. González y Natalia Fernández Jimeno,<sup>2</sup> y el dedicado al COVID-19 y que recoge algunos de los trabajos presentados en el XIII Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género (CICTyG) celebrado en Quito del 14 al 16 de julio de 2021.<sup>3</sup>

También ha publicado en diversos números artículos propios de la temática CTG que abordan cuestiones diversas, aunque generalmente centradas en la situación de las mujeres en los sistemas nacionales de ciencia y tecnología. Ejemplos de ello son “La carrera profesional de las investigadoras jóvenes: un camino lleno de posibilidades”, de Ana M. González Ramos (volumen 4, número 12); “‘Techo de cristal’ y ‘suelo pegajoso’”. La situación de la mujer en los sistemas alemán y español de ciencia y tecnología”, de Obdulia Torres González y Bernadette Pau (volumen 6, número 18); y “A mobilidade de investigadores em Portugal: uma abordagem de género”, de Emília Araújo y Margarida Fontes (volumen 8, número 24). También se ha abordado la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación desde esta perspectiva (Priscilla Sousa Frigi Raimundi y Maria Auxiliadora Ávila: volumen 16, número 46); la brecha digital de género en las mujeres indígenas en la Sierra Sur de Oaxaca, México (Diego Soto Hernández, Oscar David Valencia López y Socorro Moyado Flores: volumen 15, número 45); cómo está feminizado el proceso de institucionalización e incorporación de la popularización de la ciencia y la tecnología en la política científica de países del Sur, que reproduce estereotipos androcéntricos sobre el conocimiento científico y tecnológico (Tania Pérez Bustos: volumen 6, número 17); o el abordaje de los usos de algunas disciplinas, ya desde un punto de vista más epistémico, como “Críticas feministas al uso del pasado prehistórico para explicar las diferencias sexo-genéricas presentes”, de Mariela Solana (volumen 15, número 45).<sup>4</sup>

Pero lo más interesante es que, dentro de los estudios CTS, y así se muestra en esta revista, se ha desarrollado una conciencia de que no es posible hacer buenos estudios en el campo sin tener una perspectiva de género y sin tener en cuenta a las mujeres (y otros grupos vulnerables). Así, por ejemplo, hay artículos que consideran que el análisis de la participación diferencial de mujeres y hombres en el trabajo y en los resultados de la investigación científica, así como su reflejo en los indicadores de ciencia y tecnología, es fundamental. Por supuesto, otros trabajos, aunque no específicamente de género, incluyen análisis de la participación diferenciada de mujeres y hombres en determinados programas, y que sin este análisis quedarían imperfectos (“La inserción social de la Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)”,

1. Más información en: <https://digital.csic.es/bitstream/10261/9488/1/Ciencia%2c%20Tecnolog%2c%20y%20G%2c%20a%20n%20-%20Marta%20I.%20Gonz%2c%20a%20Natalia%20Fernandez%20Jimeno%20y%20Eulalia%20Perez%20Sedeno.pdf>.

2. Más información en: <http://www.revistacts.net/numero/31/>.

3. Más información en: <http://www.revistacts.net/numero/numero-49/>.

4. Todos estos artículos están disponibles en [www.revistacts.net](http://www.revistacts.net).

trabajo de Sandra N. Brisolla, en volumen 2, número 4). Y otros, aun cuando no lo planteen en sus trabajos, ya desde los inicios de la revista veían en un horizonte no lejano que las “interrelaciones o participaciones de temas de ciencia y tecnología en otras áreas temáticas: típicamente, el problema de la universidad convoca a miembros de la comunidad CTS, pero también pueden encontrarse cruzamientos con intereses en filosofía de la ciencia, género...” (Vaccarezza, 2004, p. 213).

### **Consideraciones finales**

La ciencia y la tecnología son sistemas que contribuyen a conformar nuestras vidas, pues proporcionan un marco en el que organizamos y llevamos a cabo nuestras acciones, a la vez que enmarcan nuestra visión de las relaciones sociales y de lo que significa ser un ser humano. Podemos asegurar que la ciencia y la tecnología y la sociedad se coproducen.

La globalización de nuestro mundo no solo afecta a la economía, sino también a la ciencia y la tecnología, aunque esa influencia no es en absoluto uniforme ni consistente en todos los países, todas las clases sociales o para todas las mujeres. Por lo tanto, los estudios CTS no deben descuidar las condiciones diferenciales de desarrollo, ni las consecuencias que la tecnociencia occidental puede tener para los países menos desarrollados y los grupos marginados, especialmente las mujeres. En este sentido, los estudios CTS deberían analizar y difundir (en una especie de programa educativo) los conocimientos tecnocientíficos mínimos que todo el mundo debería tener para tomar decisiones. Sobre todo, los estudios CTS pueden, y deben, desempeñar un papel fundamental para dar a conocer qué prácticas tecnocientíficas son indispensables para el mejor desarrollo de los seres humanos, y deben señalar las políticas más adecuadas para ese desarrollo, teniendo en cuenta el sexo, la clase, la etnia, la edad o la nacionalidad. Por ese motivo, los estudios de ciencia, tecnología y género, que hoy en día son un campo académico (y activista) bien establecido, tienen que formar parte necesariamente de CTS. Se podría decir que es un campo afín a los estudios CTS, aunque mejor decir que un buen estudio CTS no puede serlo si no incluye la perspectiva de género.

179

### **Bibliografía**

Bijker, W. E., Hughes, T. P. y Pinch, T. (1987). *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge: MIT Press.

Bijker, W. E. y Law, J. (1992). *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnological Change*. Cambridge: MIT Press.

Felt, U., Fouché, R., Miller, C. A. y Smith-Doerr, L. (2017). *The Handbook of Science and Technology Studies*. Cambridge: MIT Press.

García Dauder, D. y Pérez Sedeño, E. (2017). Las 'mentiras' científicas sobre las mujeres. Madrid: La Catarata.

Jasanoff, S., Markle, G. E., Petersen, J. C. y Pinch, T. (1995). Handbook of Science and Technology Studies. Thousand Oaks: Sage.

Kleinman, D. L. y Moore, K. (2014). Routledge Handbook of Science, Technology, and Society. Nueva York: Routledge.

Pérez Sedeño, E. (2001). Gender: The Missing Factor in STS. En S. H. Cutcliffe y C. Mitcham (Eds.), Visions of STS Counterpoints in Science, Technology, and Society Studies. Nueva York: State University of New York Press.

Vaccarezza, L. (2004). El campo CTS en América Latina y el uso social de su producción. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS, 1(2), 211-218. Recuperado de: <http://www.revistacts.net/contenido/numero-2/el-campo-cts-en-america-latina-y-el-uso-social-de-su-produccion/>.

### **Cómo citar este artículo**

Pérez Sedeño, E. (2022). Los estudios de ciencia, tecnología y género en el campo CTS. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS, 17(50), 175-180. Recuperado de: [inserte URL]

## Posicionar a divulgação científica em prol da equidade de gênero

## Posicionar la divulgación científica a favor de la equidad de género

## *Positioning Science Communication towards Gender Equity*

Gabriela Reznik e Luisa Massarani \*

O campo da divulgação científica vem sendo atravessado pelo debate e a urgência de mudança a partir de uma perspectiva feminista interseccional e em prol de práticas que levem em conta princípios de equidade e de justiça social, em meio ao levante feminista vivenciado em múltiplos espaços na última década – nas ruas, nas mídias, nas artes, nos museus, nas escolas e nas universidades. Vemos, por exemplo, a emergência de perfis nas redes sociais de pesquisadoras negras, trans, indígenas, de periferias, de distintas regionalidades e de diferentes áreas de conhecimento. A visibilidade dessas identidades pode auxiliar a desmistificar o estereótipo clássico do cientista como homem branco, heterossexual, de meia idade, de jaleco branco e isolado em seu laboratório, comumente associado à percepção de quem faz ciência e de quem é autorizado a falar sobre ciência.

181

Ainda que haja maior representatividade, ser mulher – e pertencer a grupos não dominantes de raça/etnia, sexualidade, classe e território – na produção como divulgadoras científicas pode ser, em muitos casos, uma tarefa árdua de resistência a um sistema patriarcal sexista, que desqualifica, deslegitima e dificulta a construção de um senso de pertencimento à esfera da ciência e da divulgação científica. Preconceitos e discriminações de gênero na divulgação científica aparecem desde comentários hostis, de natureza sexual e/ou relacionados com a aparência, associando as

---

\* *Gabriela Reznik*: pesquisadora de pós-doutorado, Museu da Vida, Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. Defendeu sua tese de doutorado em abril de 2022 na área do tema deste ensaio, pelo Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, com a orientação de Luisa Massarani. *Luisa Massarani*: coordenadora do Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia, pesquisadora da Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Brasil. Pesquisadora produtividade do CNPq 1B e Cientista do Nosso Estado da Faperj, Brasil. Correio eletrônico: luisa.massarani@fiocruz.br.

mulheres a posições de objetificação e subalternização e na invisibilidade de mulheres como referências científicas até a percepção de que as situações de abuso e assédio modificam comportamentos e práticas de divulgadoras, como na necessidade de enfatizar sua legitimidade e na escolha de vestimenta.

No âmbito da inclusão social em centros e museus de ciências brasileiros, a divulgação científica se encontra compromissada com questões como a participação cidadã e o engajamento público. Neste contexto, a inclusão social pode ser mais do que apenas ampliar o acesso e diversificar a audiência, proporcionando uma renegociação das relações estabelecidas entre as instituições e seus/suas profissionais, que se engajem no compartilhamento de poder, recursos e conhecimentos. Por exemplo, no debate em prol dos direitos das pessoas com deficiência de ter uma acessibilidade plena, discute-se ir além de aspectos físicos e de infraestrutura, de modo a incorporar aspectos comunicacionais, atitudinais, cognitivos e sociais, e conduzir ações a partir das perspectivas dos grupos que vivenciam esses desafios.

A necessidade de uma abordagem feminista na divulgação científica surge à medida que a área se desenvolve enquanto campo de prática e de pesquisa a fim de visibilizar as questões de equidade, diversidade e inclusão, incluindo os marcadores de raça, poder, classe e gênero. A contribuição de uma perspectiva feminista interseccional estimula a importância de se posicionar enquanto pesquisadoras/es, comunicadoras/es e educadoras/es. Quando explicitamos nossas perspectivas, demarcando o lugar pelo qual falamos, permitimos que se visibilize as perspectivas dominantes (e não dominantes) que moldam os discursos em torno da ciência.

182

As relações de gênero atravessam toda a sociedade e são um dos eixos centrais que organizam as nossas experiências. Não se restringem apenas às mulheres, mas às relações de poder, de privilégio e de desigualdades referentes às posições que as pessoas ocupam na sociedade. Assim como não podemos nos referir a mulher como substantivo singular, igualmente os feminismos são formados por concepções plurais e diversas. Como ponto de convergência, podemos destacar o objetivo político de transformar a situação de opressão e subordinação das mulheres, não se abstendo da discussão acerca de quais mulheres são contempladas quando se fala de feminismo e quais mulheres seguem marginalizadas neste debate.

O debate sobre os múltiplos marcadores sociais da diferença – particularmente gênero, raça e classe – adquiriram centralidade no debate feminista na década de 1990, a partir da teoria da interseccionalidade. Com origem no feminismo negro e na teoria crítica da raça, o termo interseccionalidade foi cunhado pela jurista afro-estadunidense Kimberlé Crenshaw, em 1989, e, ainda que tenha ganhado força nas últimas décadas, a articulação das categorias de raça e gênero – questionando a categoria mulher como universal – já estava presente no discurso “E eu não sou uma mulher?” em 1851, que se tornou referência por conta de seu pioneirismo, proferido pela abolicionista e ex-escravizada Sojourner Truth, na Convenção dos Direitos das Mulheres, em Ohio, nos Estados Unidos. Em seu discurso, ela posicionou o debate tanto como negra quanto como mulher, desarticulando, rompendo e decentrando questões supostamente universais do feminismo branco. Um ponto central da interseccionalidade enquanto ferramenta analítica seria decentrar o sujeito normativo

dentro da teoria feminista. A partir de um enfoque integrado, a interseccionalidade é um conceito que busca dar conta da complexidade das identidades e das desigualdades sociais.

A crítica feminista à ciência partiu de um campo multidisciplinar de pesquisadoras de diversas áreas de conhecimento – como filosofia, história, biologia e antropologia – para questionar, de forma contundente, a própria produção de conhecimento científico e os ideais de objetividade, universalidade e neutralidade que fundaram os pilares da ciência moderna. Uma das importantes contribuições das epistemólogas feministas da ciência foi a proposição de uma metodologia que promovesse um outro tipo de objetividade para reduzir a incorporação de preconceitos sexistas e vieses androcêntricos nas pesquisas, a partir da teoria do ponto de vista. Nesta proposta de objetividade, a produção científica não partiria de um ideal abstrato, mas se iniciaria do reconhecimento de contextos e práticas a partir do olhar dos grupos oprimidos. Para Harding (2019), o principal problema da suposta neutralidade da ciência nas práticas convencionais seria a homogeneidade das comunidades científicas, compostas majoritariamente pela presença masculina, e treinadas a partir de técnicas específicas de cada disciplina: “tais comunidades atraem e admitem apenas cidadãos de um conjunto específico de valores e interesses sociais da elite e os treina para práticas de pesquisa que levam adiante tais valores e interesses específicos” (Harding, 2019, p. 146), de modo que é preciso considerar novas histórias e geografias da distribuição do conhecimento.

Na perspectiva dos sujeitos que produzem conteúdo sobre ciência, há uma necessidade urgente de desenvolver práticas mais equitativas e significativamente inclusivas dentro da comunicação pública da ciência. Finlay *et al.* (2021) trouxeram exemplos da divulgação científica realizada pelas Organizações de Saúde Controladas pela Comunidade Aborígine (ACCHOs), na Austrália, no âmbito da pandemia de Covid-19, e, durante a crise de ebola na região da África ocidental. No estudo, descreveram como comunicadores da ciência fizeram parceria com músicos populares e Griots, de modo a comunicar informações científicas e de saúde pública por meio da música. Ao dialogarem com as comunidades em suas próprias línguas locais, reforçaram o poder emancipador e a relevância de comunicar ciência em seus próprios termos, junto ao legado cultural de conhecimentos indígenas. De forma similar, a capacidade das ACCHOs de falar com seu público decorreu de um profundo entendimento por ser uma associação de dentro da comunidade, administrada por e para a população local. As autoras argumentaram que a comunicação da ciência branca, ocidental, europeia e anglófona deveria aprender com práticas, conhecimentos e valores exercidos por grupos minoritários e marginalizados: “aprender com diversos setores da prática de comunicação é fundamental, mas nossos exemplos mostram que não pode ser apropriado ou uma repetição vazia de práticas sem o contexto pleno e os valores compartilhados que as acompanham” (Finlay *et al.*, 2021, p. 7, tradução nossa).

Para os canais de divulgação científica dominantes, seria importante estimular ativamente a discussão sobre diversidade, reconhecendo que o padrão dominante exclui demais conhecimentos não hegemônicos. A divulgação científica poderia desempenhar um papel importante em mostrar como a ciência pode ser feita de forma

diversa – como, por exemplo, por mulheres, pessoas negras e pessoas do sul global –, cujas experiências afetam e moldam a maneira como se situam no mundo: “esses corpos e experiências que são marginais à ciência normal ou hegemônica também estão ansiosos para incorporar outro *ethos* da ciência, especialmente por causa de suas experiências marginais” (Pérez-Bustos, 2019, p. 2, tradução nossa).

Pérez-Bustos (2019) argumenta que a presença de mulheres cientistas transgênero na mídia e em espaços de poder – como a publicidade dada a bióloga Brigitte Baptiste, ex-diretora do Instituto Nacional de Biodiversidade Alexander von Humboldt e reitora da Universidade Ean, na Colômbia – contribui para desestabilizar imaginários sociais acerca das mulheres trans e para questionar a própria ideia do que é ciência e de quem a produz. No contexto brasileiro, um exemplo é a divulgação científica feita pela Rita von Hunty, criadora da página do Youtube “Tempero Drag”, que aborda diferentes aspectos das normas sociais e culturais de gênero na sociedade, e tem o quadro “Mulheres foda”, no qual traz biografias de importantes personagens da história a partir de um olhar feminista interseccional.

Nesta perspectiva, a pesquisa e a prática em divulgação científica devem ser mais críticas sobre as vozes que são ouvidas, sobre por que e quais públicos estão envolvidos, tendo em mente em como a heteronormatividade contribui para as desigualdades de gênero e para as relações de poder no campo acadêmico.

O desafio de incorporar a equidade e justiça social na pesquisa e na prática da divulgação científica é de cada vez mais olhar para jovens de grupos não dominantes “como quem elas são” e não “como elas deveriam ser” baseadas em padrões dominantes acerca de quais sujeitos são autorizados a falar e a produzir conhecimento no campo científico. Se divulgação científica não colocar no cerne do debate a equidade e inclusão em suas práticas, continuará a operar a partir de condições estruturantes desiguais e excludentes, de modo que as políticas de cultura científica não podem ser elaboradas sem se relacionarem às políticas de inclusão social.

Tomando como referência os estudos feministas da ciência, propomos que o campo da divulgação científica (em sua vertente acadêmica e prática, que devem estar intimamente associadas) se posicione em prol dos valores, conhecimentos e experiências de grupos não dominantes, sobre a importância da abertura para saberes parciais e contextualizados e discutindo criticamente a pretensa objetividade, neutralidade e universalidade do conhecimento científico. Que ciência queremos produzir? A quem ela atende? De que forma a ciência permeia a sociedade e os diferentes setores se apropriam dela? De que forma a face da ciência se expressa na divulgação científica? Não é apenas sobre inclusão, mas é sobre a transformação da cultura científica, que leve em conta, por exemplo, epistemologias indígenas e quilombolas como saberes legítimos, que seja orientada por princípios de equidade e justiça social e leve em conta como o racismo e o sexismo estruturaram a cultura científica.

### **Referências bibliográficas**

Finlay, S. M., Raman, S., Rasekoala, E., Mignan, V., Dawson, E., Neeley, L. e Orthia, L. A. (2021). From the margins to the mainstream: deconstructing science communication as a white, Western paradigm. *Journal of Science Communication*, 20(1), C02.

Harding, S. (2019). Objetividade mais forte para ciências exercidas a partir de baixo. *Construção: arquivos de epistemologia histórica e estudos de ciência*, (5).

Pérez-Bustos, T. (2019). Questioning the feminization in science communication. *Journal of Science Communication*, 18(4), C04.

### **Como citar este artigo**

Reznik, G. y Massarani, L. (2022). Posicionar a divulgação científica em prol da equidade de gênero. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad — CTS*, 17(50), 181-185. Disponível em: [inserte URL]



**Periodismo científico y comunicación de la ciencia:  
la profesionalización frente a la transición digital**

**Jornalismo científico e comunicação científica:  
profissionalização diante da transição digital**

***Scientific Journalism and Science Communication:  
Professionalization in the Face of the Digital Transition***

**Ana María Vara \***

El periodismo científico y, más en general, la comunicación de la ciencia, en la Argentina, así como en varios países de América Latina, está en un proceso de profesionalización, con una comunidad de practicantes bastante consolidada y con una identidad definida, además de una creciente oferta de formación y capacitación y un promisorio desarrollo en el ámbito de la investigación en distintas instituciones. Sin embargo, esta comunidad, sus discursos y sus prácticas se encuentran hoy ante varias encrucijadas, derivadas de la acelerada incorporación de nuevas tecnologías de la comunicación y la transición a la era digital, que han puesto en crisis los criterios de verdad y transformado la ecología de los medios, impactando en cuestiones clave como géneros, roles y modelos de negocio para la práctica profesional. Es necesario tomar conciencia y reflexionar sobre las consecuencias de estos cambios, que ponen en tensión el proceso de profesionalización.

187

**Un camino en marcha**

¿Qué es la profesionalización? En términos sociológicos, los procesos de profesionalización tienen que ver con la especialización progresiva que se ha venido dando en las sociedades modernas: se consolidan capacidades que lleva tiempo desarrollar y alcanzar, que suponen una formalización y una educación especial. La especialización va de la mano de las exigencias en los estándares del ejercicio

---

\* Centro de Estudios de Historia de la Ciencia José Babini, Laboratorio de Investigación en Ciencias Humanas (LICH), dependiente de CONICET y EH-UNSAM, Argentina. Correo electrónico: amvara@unsam.edu.ar.

de la actividad y de la demanda de exclusividad, que se traduce en requisitos para alcanzar el estatus de profesional: un título habilitante, por ejemplo. De manera complementaria, se reclama autonomía para los practicantes de esa especialidad, entendida como un proceso de reclamo y lucha, en permanente tensión con los juicios de otros, de demanda de reconocimiento de la autoridad experta en la profesión. Todo este proceso es acompañado por el surgimiento de una identidad común, el ser profesional de esa especialidad.

Este proceso puede observarse en la Argentina y en la región a través de una serie de indicadores, bastante precisos, que pueden verse en las últimas décadas; puede decirse desde los años 80, o desde los 60 en algunos aspectos. Esto no quiere decir que previamente no se difundieran novedades sobre ciencia y tecnología en nuestros países. Precizando, se trata de que quienes ahora cubren esas temáticas no lo hacen de manera esporádica, como parte o extensión de otras tareas, sino de manera sistemática y muchas veces en secciones, áreas o programas dedicados específicamente a estas áreas.

Entonces, en primer lugar, hay practicantes especializados y lugares de trabajo específicos. En segundo lugar, hay cursos o trayectos de formación específicos: asignaturas dentro de carreras de comunicación o periodismo, cursos de posgrado y hasta titulaciones. En la Argentina, desde 2011 se crearon especializaciones en comunicación de la ciencia en la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), la Universidad de Buenos Aires (UBA) y la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), además de una diplomatura en la Universidad Nacional del Centro (UNICEN). Todas estas carreras incluyen cursos teóricos y prácticos, y admiten egresados de distintas carreras de grado. Vale comentar a mediados de los 80, en la Fundación Instituto Leloir (ex Campomar) se empezó a dictar un curso especializado, con una orientación más bien a la práctica, de donde surgieron varios de los docentes que hoy se desempeñan en esas especializaciones. En América Latina se han relevado más de veinte carreras, sobre todo concentradas en Brasil, México, Colombia y Chile, además de Argentina.

Vinculados a esos cursos de grado y posgrado, hay también programas y centros de investigación. Y, luego de muchas iniciativas aisladas que se dieron por única vez o se interrumpieron tempranamente, hay en Argentina desde 2011 un encuentro periódico sobre el área, el Congreso Internacional de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (COPUCI), que en 2022 celebró su octava edición en la UNRN y que ya tiene sede asignada para 2024: la Universidad Nacional de San Luis (UNSL). A nivel regional, es valioso el trabajo de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología para América Latina y el Caribe (RedPOP), que vincula centros y programas y que tiene encuentros periódicos cuya sede rota entre los países donde hay miembros. En 2021 se hizo virtualmente en la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Un tercer indicador importante del avance del proceso de profesionalización es el surgimiento de una identidad colectiva, cuyas características y contornos están en discusión. Esto quiere decir que hay quienes se llaman a sí mismos y se presentan como periodistas científicos o comunicadores de ciencia. Esta identidad colectiva se configura y afianza en la creación de asociaciones profesionales. En la Argentina,

se fundaron tres asociaciones: una en los años 60, la Asociación Argentina de Periodismo Científico (AAPC); otra a comienzos de los 90, la Asociación Argentina de Divulgación Científica (AADC); y, más recientemente y en plena actividad, la Red Argentina de Periodismo Científico (RADPC). Si las dos primeras nunca pasaron de un puñado de asociados y se disolvieron de derecho o de hecho por motivos que vale la pena investigar, la RADPC comenzó a formarse en 2007 a partir de 11 “fundadores”, se constituyó como asociación civil en 2010 y hoy tiene más de 90 asociados, con representantes de casi todas las provincias que trabajan en medios de comunicación masivos y en instituciones de ciencia y tecnología, tanto en la producción como en la investigación y la docencia. A nivel internacional, la RADPC integra la World Federation of Science Journalists (WFSJ). Casi como un desprendimiento de la RADPC, se formó recientemente la red Es Periodismo Científico (EsPeCie), cuyo proceso de constitución puede considerarse un indicador de la complejidad de la discusión sobre la identidad, en relación con el proceso de profesionalización y su afectación por la transición digital.

Un cuarto indicador de profesionalización es la existencia de instituciones de apoyo, tanto públicas como privadas, que reconocen la especialidad, tanto a través de la convocatoria de profesionales para lugares de trabajo (en medios masivos o en instituciones dedicadas a la ciencia y la tecnología) como a través de la creación de oficinas o áreas, o de premios. También han surgido colecciones de publicaciones en las editoriales. Es notable, en este sentido, la colección *Ciencia que ladra* de Siglo XXI, dirigida por Diego Golombek, por lo sostenido de la propuesta y su amplia difusión en la región.

189

Reitero que, si bien tomo la mayoría de los ejemplos de la Argentina, estos indicadores pueden observarse también en buena parte de los países de América Latina (Brasil, México, Colombia, Chile, Venezuela, Ecuador, entre otros), sobre los que puede decirse, que se está verificando un proceso de profesionalización del periodismo científico y la comunicación de la ciencia. Proceso sobre el que vale la pena aclarar que se trata de una profesionalización *soft*, en la medida en que no se ven en el horizonte inmediato operaciones estrictas de demarcación del campo con límites legales, como puede ser la sindicalización o, aún más fuertemente, las incumbencias profesionales y la matriculación obligatoria. Otra discusión es si esa profesionalización *hard* es o no deseable.

### **Transición digital y crisis de la verdad**

Es ya un lugar común, pero resulta también ineludible decir que estamos en un momento de acelerados cambios tecnológicos en los medios de comunicación. Si el telégrafo es de mediados del siglo XIX, el cine de la primera década del siglo XX, la radio de la segunda, la televisión de la cuarta o quinta, podemos decir que veníamos en el siglo XX de una velocidad de incorporación de innovaciones de dos o tres décadas, lo cual ya era un ritmo bastante veloz. Con los medios digitales e interactivos, desde fines del siglo XX y comienzos del XXI ese ritmo de desarrollo e incorporación de tecnologías de la comunicación se ha acelerado.

En relación con las consecuencias de este cambio tecnológico en la comunicación, la primera observación es que estamos ante una crisis de la verdad, una pérdida de referencias, de indicadores sobre cómo orientarnos en el mundo de la información y comprender lo que está pasando. Desde una mirada McLuhanista (1964), así como hubo una transición de la era del manuscrito a la era de la imprenta, puede decirse que estamos en un momento de transición entre dos eras de la comunicación: estamos pasando de la era eléctrica, dominada por la televisión, a la era digital. Como nos enseña Neil Postman (1986), cada medio dominante impone su criterio de verdad a la cultura: en la era oral, el testimonio (oír para creer); en la escrita, el documento impreso (leer para creer); en la de la televisión, la imagen (ver para creer). ¿Cuál será la epistemología de los medios digitales? Pregunta abierta por ahora. Lo que queda claro es que hoy esa epistemología está apenas tomando forma.

Si traducimos esta observación a políticas públicas, puede decirse que los nuevos medios están subregulados. Un aspecto evidente de esto es la circulación de noticias falsas en las redes sociales y la reticencia de las plataformas a asumir responsabilidades editoriales frente a los contenidos que vehiculizan. Claro, las redes sociales son un nuevo tipo de medio: no son comunicación solo privada (como el teléfono, el correo o el email), ni solo pública (como el diario o la televisión). Tienen un poco de ambos: en gran medida, de esa ambigüedad se valen las plataformas para esquivar la regulación en términos de libertad y responsabilidad de expresión (ya que no son solo públicas), así como en términos de privacidad (ya que no son solo privadas). Esto se agrava debido al carácter intrínsecamente transnacional de las nuevas tecnologías de la información, lo que dificulta todavía más su regulación, en la medida en que es complejo aterrizarlas en una jurisdicción para someterlas a la soberanía territorial de los Estados.

La crisis de la verdad tiene una segunda causa: los nuevos medios, merced al uso desregulado de nuestros datos, nos ofrecen información personalizada, que angosta nuestra mirada. Esto tiene como antecedente inmediato la segmentación de la televisión por cable, pero los nuevos medios representan un salto de escala. Google nos conoce tan bien y es tan eficiente en sus búsquedas que nos ofrece resultados perfectamente adecuados. Tan adecuados, que es muy poco probable que me encuentre con visiones u opiniones distintas de las mías. Cuando entro en el océano de Internet, en realidad estoy paseando por el patio de mi casa, o revisando mi biblioteca personal. Si a esto se agrega que las redes sociales en sus propuestas de vínculos o en sus *news feeds* me ofrecen (sin que los busque) resultados también personalizados, no es de extrañar que acabemos cada cual en su burbuja. Un ejemplo preocupante son los estudios que muestran que estos sesgos, acentuados por las propias plataformas para aumentar el tráfico, inducen a la radicalización política.

¿Qué se hizo de la esfera pública que contribuyeron a formar los medios masivos (sobre todo, los diarios), donde se discutían temas de interés común entre distintos grupos sociales, donde se cruzaban y chocaban distintas opiniones, valores, intereses? Fragmentada, parcializada, agrietada: cada una y uno en su pequeño mundo de puras certezas no discutidas, no argumentadas. A esto se suma una tercera causa de confusión, muy deliberada y vinculada con la cuestión de la subregulación: el avance de la derecha en los nuevos medios, con estrategias de propaganda política

que rayan en lo ilegal, y que ya obtuvieron resultados claros en la elección del Brexit, que determinó la salida del Reino Unido de la Unión Europea, y en la elección de Donald Trump, como muestran las investigaciones sobre las acciones de Cambridge Analytica que dieron lugar a indagaciones parlamentarias en ambos países.

Hay una cuarta causa, subjetiva, que tiene que ver con el modo como recibimos la información. Como ha mostrado Nicholas Carr (2011), la interactividad afecta la lectura profunda, un desarrollo derivado de una tecnología previa, el libro de la imprenta. Solo encontrar un hipervínculo en un texto afecta la concentración, porque debemos decidir si clicamos o no. A eso se suma la interrupción permanente por las notificaciones de diferentes medios, exacerbada por una relación con las tecnologías que algunos autores califican de adicción. En esto el *smartphone* es clave. Tristan Harris (2016) compara el *smartphone* con el juego de azar más adictivo, la máquina tragamonedas, con la que comparte un rasgo fundamental: que nos ofrece recompensas variables e intermitentes. Si con el diario de la mañana nos disponíamos a leer, si con el correo electrónico y la computadora de escritorio nos sentábamos a trabajar, con el *smartphone* recibimos todo tipo de mensajes en cualquier momento, sin prepararnos, sea a través de Whatsapp, Facebook o Instagram, sea a través del correo: a medianoche, mientras comemos, cuando estamos con amigos, familia o hijos, antes y después del cine o del teatro. Es decir, en situaciones en que nuestra atención está dividida y nuestra disposición no es intelectual.

### **Financiación, géneros, roles profesionales**

191

En este panorama de transición digital, el periodismo, en todas sus especialidades, está atravesando una reconfiguración profunda. No están claros los modelos de negocios. Si, por ejemplo, la prensa gráfica se financiaba con circulación y publicidad, hoy los diarios y agencias en Internet han debido recurrir a las suscripciones, *crowdfunding*, aportes de fundaciones, entre otros. En cuanto a publicidad, las plataformas se han quedado con la parte del león. Un panorama incierto y dinámico, marcado por la hiperconcentración: apenas un puñado de empresas de Silicon Valley se queda con el 90% de los datos, con los que se han convertido en gigantes con valores de mercado que antes de la pandemia superaron el billón. Y, tras la virtualización forzada de la pandemia, alcanzaron los dos billones. Sí, dos millones de millones. En comparación, las grandes farmacéuticas transnacionales, también engordadas en pandemia, apenas alcanzaron una cotización de mercado de un cuarto de billón. Hablamos de nueve “gigantes”, como los llama Amy Webb (2021): los seis de Silicon Valley (Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft, IBM) y los tres de China (Baidu, Alibaba y Tencent, a los que algunos suman una cuarta, Xiaomi). Volviendo a un punto previo, el propio tamaño actual de estas empresas y su carácter oligopólico añade una dificultad extra a la posibilidad de regularlas, sobre todo las de Silicon Valley (China es un caso aparte).

En cuanto a los géneros, un cambio enorme es que los textos y producciones periodísticas se han convertido en “contenidos”. Esto desdibuja la noción de periodismo, al ponerlo en una misma categoría con textos de servicio, de entretenimiento, curiosidades, publicidad encubierta. En paralelo, se desdibujan los roles profesionales

de periodista o comunicador institucional, y surgen nuevos roles, como el de *community manager*, alguien que gestiona las redes sociales de una institución o empresa, o el muy ambiguo de *influencer*: una persona/personaje que ofrece contenidos y hace recomendaciones en redes sociales, sin aclarar quién financia la iniciativa y para qué. Será importante estar atentos a cómo se acomodan los nuevos géneros y los nuevos roles. Si en medios de masa tradicionales ya teníamos géneros y medios ambiguos, como la publicidad no tradicional o el *custom publishing*, que utilizaban recursos periodísticos para hacer publicidad, en la era digital deberán desarrollarse criterios más ajustados para distinguir contenidos periodísticos de operaciones de prensa, de relaciones públicas, de publicidad, de propaganda política, de operaciones de inteligencia.

Para complejizar este punto, una observación más: el impacto de la medición de clics que, exacerbando el rating minuto a minuto de la televisión, parece contrario a los contenidos de calidad. Ciertamente, Internet repite mucho de la televisión en su desarrollo: es fragmentaria, está orientada al entretenimiento, es plataforma para otros medios. Aunque, otra vez: la diferencia puede ser la escala, que lo cambia todo. Esto nos lleva a preguntarnos qué puede pasar con el periodismo científico en este contexto. Con la preferencia por contenidos breves y espectaculares, ¿cómo encargar las noticias sobre ciencia y tecnología, que son intrínsecamente complejas? ¿Cuánto puede resumirse una información sobre ciencia y cuánto compactarse sin convertirse en un eslogan, una *doxa* repetida, sin explicación ni argumentos que la sustenten?

192

### Nuevas propuestas y preguntas abiertas

Claro que no todas son malas noticias: en consonancia con la caracterización que hace Manuel Castells (2012) de las tecnologías digitales como autocomunicación de masas, es cierto también que Internet abrió el espacio virtual para nuevas iniciativas por fuera de los medios de masas tradicionales. En Argentina, así como en otros países de la región, pueden mencionarse agencias de noticias de universidades públicas e institutos de investigación, como la Agencia CyTA de la Fundación Instituto Leloir<sup>1</sup> o la agencia Tecnologías Sur Sur (TSS), de la Universidad Nacional de San Martín,<sup>2</sup> apenas dos ejemplos de propuestas con amplia difusión y promisoría continuidad. Otro ejemplo interesante es el sitio Argentina Investiga, dependiente de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación, que agrupa noticias generadas en las áreas de comunicación de la ciencia de universidades públicas y privadas.<sup>3</sup> En la pandemia, un grupo de científicos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), junto a colaboradores de otras instituciones, creó un sitio de *fact-checking* para responder a las noticias falsas sobre COVID-19 y difundir información confiable: la iniciativa Ciencia Anti Fake News, que tuvo un papel importante en relación con la desinformación.<sup>4</sup> Se trata de una propuesta

---

1. Más información en: <https://www.agenciacyta.org.ar/>.

2. Más información en: <http://www.unsam.edu.ar/tss/>.

3. Más información en: <https://argentinainvestiga.edu.ar/>.

4. Más información en: <https://confiar.telam.com.ar/>.

articulada entre varios organismos, ya que está disponible en la plataforma Confiar, vinculada a la agencia de noticias Télam, del sistema de medios públicos.

En estos casos, se observa una fuerte participación de la financiación del Estado para sostener las propuestas, lo que supone una posibilidad de continuidad ligada, de manera más o menos directa, con políticas públicas en relación con el área. En cuanto a la miríada de propuestas autogestionadas, tanto en periodismo general -que incluye secciones sobre ciencia y tecnología- como específicamente en comunicación de la ciencia, hay también iniciativas destacadas: una muy interesante para seguir es, por ejemplo, la propuesta de *El gato y la caja*,<sup>5</sup> que trasciende los límites de Internet -así como los límites clásicos de la comunicación de la ciencia- editando libros, generando acciones y hasta haciendo investigación. En estos casos se observan variadas fuentes de financiación, pero su sostenibilidad es todavía incierta.

Este panorama dinámico deja en claro la necesidad de una observación atenta y de vincular más estrechamente la práctica profesional del periodismo científico y la comunicación de la ciencia con la investigación y la docencia en estas áreas. También deja planteada una pregunta clave, como es la posibilidad de fortalecer la organización profesional para que el desempeño laboral pueda realizarse en las condiciones de independencia, reconocimiento y remuneración justa que requiere cualquier profesión, con criterios de calidad propios, debida y permanentemente discutidos y perfeccionados. En términos amplios, la transición digital representa un momento de gran incertidumbre, pero en el que quedan muchos aspectos abiertos, en relación con los cuales las correlaciones de fuerza entre una miríada de actores sociales (nacionales, regionales, internacionales, transnacionales) dejan todavía un margen de disputa, de organización y de lucha.

193

## Bibliografía

Carr, N. (2011). *Superficiales. ¿Qué está haciendo internet con nuestras mentes?* Buenos Aires: Taurus.

Castells, M. (2012). *Comunicación y poder*. México: Siglo XXI.

Echeverría, J. (2002). *Democracia y sociedad de la información*. En J. Tono Martínez (Ed.), *Observatorio siglo XXI. Reflexiones sobre arte, cultura y tecnología* (65-85). Buenos Aires: Paidós.

Harris, T. (2016). "The Slot Machine in Your Pocket", *Der Spiegel*, 27 de julio. Recuperado de: <http://www.spiegel.de/international/zeitgeist/smartphone-addiction-is-part-of-the-design-a-1104237.html>.

---

5. Más información en: <https://elgatoylajaja.com/>.

McLuhan, M. (1964). *Understanding media. The extensions of man*. Nueva York: Signet Books.

Postman, N. (1986). *Amusing ourselves to death. Public discourse in the age of show business*. Nueva York: Penguin Books.

Vaidhyanathan, S. (2012). *La googlización de todo (y por qué deberíamos preocuparnos)*. México: Océano.

Webb, A. (2021). *Nueve gigantes, las máquinas inteligentes y su impacto en el rumbo de la humanidad*. Buenos Aires: Paidós.

### **Cómo citar este artículo**

Vara, A. M. (2022). Periodismo científico y comunicación de la ciencia: la profesionalización frente a la transición digital. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 187-194. Recuperado de: [inserte URL]

**Estudiar las plataformas con un enfoque CTS:  
desafíos para los tiempos que corren y para los que vendrán**

**Estudo de plataformas com abordagem CTS:  
desafios para os tempos atuais e para os que virão**

***Studying Platforms with an STS Approach:  
Challenges for the Current Times and for Those to Come***

**Gabriela E. Sued y Judith Zubieta García \***

En la actualidad, estamos viviendo en un mundo en el que las tecnologías median, organizan y modelan muchos de los intercambios económicos, sociales y culturales que tienen lugar a gran escala. No obstante, el estudio de las plataformas que ofrecen estos servicios, también denominadas plataformas digitales, todavía no ocupa un lugar específico y bien definido en el paisaje múltiple y diverso de los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS).

195

Por un lado, esto puede explicarse porque otras inquietudes y preguntas -más orientadas a la ciencia y a sus actores que a las tecnologías- ocuparon al campo durante las últimas décadas. Aportes a la política y a la planeación de los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación (CTI), propuestas para la construcción de indicadores y estandarizaciones que permitieran medir y comparar desempeños, indagaciones sobre las prácticas y limitaciones de las y los científicos en Iberoamérica, incluyendo las desigualdades de género, han capturado la atención de numerosos estudiosos de CTS.

Por el otro, el estudio de las interacciones mediadas por tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha sido abordado por otros campos de las ciencias sociales, como la sociología de los medios y los estudios de comunicación

---

\* *Gabriela E. Sued*: investigadora en estancia posdoctoral en el Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), bajo la tutoría de Judith Zubieta. Correo electrónico: gabriela.sued@sociales.unam.mx. *Judith Zubieta García*: investigadora titular en el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM. Correo electrónico: zubieta@unam.mx.

y cultura digital; sin duda, estas disciplinas han utilizado con frecuencia los marcos teóricos y los abordajes metodológicos del campo CTS. Así, los intercambios digitales han sido estudiados como sistemas sociotécnicos y como ensamblajes entre actores y dispositivos. Marcos teórico-conceptuales acerca de las diferencias de género en la aceptación y apropiación de la tecnología también han sido aplicados para el estudio de las desigualdades en la producción y en el uso de las tecnologías digitales. Recientemente, herramientas diseñadas para procesar y analizar datos han sido introducidas al campo para el estudio y mapeo de controversias científicas y para la construcción de redes de citación académica, que permiten entender con mayor precisión las dinámicas de relación y agrupamiento entre científicas y científicos, así como la internacionalización de la generación de conocimiento, lo mismo que para ampliar el debate sobre el mérito académico y los esquemas de evaluación que lo propugnan.

La emergencia del capitalismo de plataformas (Sriniceck, 2018) -un modelo económico disruptivo que agrupa a actores heterogéneos en torno a intercambios sociales, económicos y de datos, basados en aplicaciones móviles y plataformas web- representa una oportunidad a la vez que un desafío para comprender a profundidad, desde un abordaje integral CTS, los factores más importantes del cambio tecnológico y social de nuestro tiempo. Este proceso evidentemente va más allá de ser un conjunto de intercambios de bienes y servicios. En efecto, corporaciones como Alphabet, Amazon, Meta, Apple y Microsoft -globales, intensivas en tecnologías digitales y basadas en la generación de valor a partir de la producción, recolección y reutilización de datos masivos- lideran ya un proceso de transformación social similar al generado por la electrificación o la industrialización (van Dijck, 2021).

196

El capitalismo de plataformas se apoya fundamentalmente en cuatro pilares: 1) plataformas; 2) datos; 3) algoritmos; y 4) usuarios.

Las plataformas son los intermediarios de mercados multifacéticos que conectan productores de bienes, servicios e información con clientes, a través de infraestructuras tecnológicas que datifican; es decir, transforman en trazas cuantificables las interacciones que ocurren en su interior. Los datos son objetos inmateriales con un valor de reúso tan alto que las metáforas que se emplean a menudo para describirlos los nombran como “el nuevo petróleo”, mientras que a los procesos que se usan para extraer sentido de la información que contienen se les denomina “minería de datos”, equiparando su valor con el de los metales “preciosos”. Por su parte, los algoritmos son secuencias automatizadas de operaciones que se realizan sistemáticamente y que recolectan, filtran, reutilizan y resignifican los datos mediante múltiples procesos, a través de los cuales pueden definir cuáles son prioritarios y cuáles quedan invisibilizados, según los objetivos, los valores y las premisas embebidos en su código, que no siempre resultan ser diáfanos para los usuarios. Por último, mas no por ello menos importante, los usuarios no son solo quienes se valen de la tecnología para acceder a cierta información, entretenimiento o servicio educativo (tal es la representación de los usos tecnológicos en numerosas encuestas públicas y privadas); se trata de sujetos que resultan ser modelados, informados y transformados por el uso tecnológico. El desconocimiento de los entramados sociotécnicos que describimos se ve agudizado por la mitificación del grado de complejidad que conllevan, aunada

a los regímenes de secrecía y ofuscación a las que las plataformas someten a sus usuarios, al no dar a conocer claramente ni sus políticas de uso y reutilización de datos, ni los parámetros que guían el diseño y construcción de sus algoritmos.

El capitalismo de plataformas se monta sobre un conjunto de tecnologías recientes de datificación y gestión de la información rápidamente difundidas en la sociedad y materializadas tanto en dispositivos como en discursos. Las aplicaciones móviles, el *big data*, el denominado *machine learning*, la Internet de las Cosas y los modelos de comportamiento humano que recomiendan contenidos, promueven compras o predicen rentabilidad financiera, entre otros, son mucho más que simples dispositivos, datos y *software*; no solo son artefactos innovadores y dinámicos, sino que también llevan implícito un discurso acerca de sus beneficios, planteados en términos de progreso técnico, construcción de redes y crecimiento económico que a todas luces es necesario deconstruir.

Si bien esta tarea ha sido abordada en los últimos años en Europa y en los Estados Unidos, la mirada contextual de las relaciones sistémicas e interactivas entre tecnología y sociedad desde Iberoamérica se torna cada vez más necesaria. No menospreciamos los esfuerzos realizados en la región para estudiar la economía de plataformas de forma emergente, a partir de reportes y documentos de trabajo que principalmente resaltan el impacto, las ventajas, las desventajas y los desafíos de un nuevo modelo de negocios. Dichos informes destacan los retos fundamentales que este vasto territorio enfrenta en términos de regulación, tanto de bienes y servicios como de recolección, comercialización y reutilización de los datos que socios y clientes generan en las plataformas. No puede ignorarse, además, que los sectores de la economía tradicional, de gran importancia en nuestra región, reciben afectaciones directas de la economía de plataformas que pueden generar nuevas alianzas, así como nuevas posibilidades de innovación, como es el caso de la industria automotriz, que avizora vínculos con empresas tecnológicas como Google y Microsoft en un futuro cercano (Da Silva y Núñez, 2021).

197

Otros trabajos han abordado los desafíos que la economía de plataformas -denominada también *gig economy* para recalcar el aspecto temporal e informal del trabajo- plantea a las relaciones laborales y los derechos de los trabajadores, ya que es común que estas empresas dependan de una fuerza laboral que trabaja por cuenta propia y que, por ello, no puede ejercer los derechos laborales ni contar con prestaciones, seguridad social o salarios regulados (Schmidt *et al.*, 2020). A estas dimensiones hay que agregar que las relaciones laborales, al interior de las plataformas, suelen regularse mediante procesos algorítmicos de gestión de información que las empresas no transparentan ni a los trabajadores ni a sus clientes. Estas relaciones sociotécnicas -expresadas a nivel microsocioal en el vínculo cotidiano entre empresas, dispositivos y trabajadores, si bien han sido mencionadas por algunos autores en estudios económicos, no han sido aún exploradas a profundidad en el contexto latinoamericano desde la perspectiva CTS, campo en que se sostiene que los valores humanos se encuentran embebidos en los artefactos.

Las plataformas digitales pueden ser consideradas un nuevo “tejido sin costuras”, recuperando la clásica metáfora de Thomas Hughes (1986), en el que se entretienen

sistemas económicos, prácticas sociales y modos de producción no lineales. Los entramados complejos que ocurren entre plataformas, algoritmos, datos y usuarios -los cuatro pilares fundamentales de la economía de plataformas- presentan una excelente oportunidad para revalorizar las diferentes perspectivas que han formado el campo CTS.

La mirada CTS no solamente ha indagado sobre la creación y producción de tecnologías, sino que también ha buscado comprender cómo los sistemas tecnológicos modelan y reconfiguran las relaciones sociales y la cultura. El alcance de la modificación de prácticas abarca nuevos modos y condiciones de trabajo, nuevas interacciones con sistemas automatizados de gestión de datos y nuevas prácticas de sociabilidad y configuración de identidades. Más aun, es necesario comprender cómo la economía de plataformas ha ido impactando las brechas de género preexistentes en el conocimiento, uso y apropiación de la tecnología.

En fechas recientes, la contingencia provocada por la pandemia de COVID-19 puso de manifiesto, además, la relación que existe entre las plataformas y la desinformación sobre conocimientos científicos, como el tratamiento de cierto tipo de enfermedades y el desarrollo de vacunas. La comprensión de estos procesos se hace necesaria para entender a su vez cómo y en qué medida se deslegitima la actividad científica en las redes sociales. Muchos de estos cuestionamientos han ingresado recientemente a las temáticas que se presentan en los congresos del área. Abarcan desde estudios de caso que abordan la desinformación en redes sociales, pasando por la constitución de mercados de datos, hasta los valores sociales anidados en el diseño de plataformas y dispositivos, entre otros temas. Estos trabajos muestran una dinámica que, por fragmentada y empírica, reclama un lugar específico para el estudio de las plataformas digitales desde la perspectiva CTS. Sin duda, se han echado de menos convocatorias a publicaciones, libros colectivos y paneles en congresos que puedan acoger y recoger estos nuevos intereses en proyectos integrales y miradas globales, para que los estudios sociales de plataformas y los de CTS puedan beneficiarse mutuamente y construir, ellos también, un tejido sin costuras.

Ante este escenario, resulta pertinente avanzar en el estudio e indagar, entre algunas otras preguntas relevantes, cuáles son los valores sociales embebidos en el ensamblaje sociotécnico de las plataformas, qué tipo de subjetividades y prácticas modelan, cómo afectan estas estructuras el acceso a una Internet libre, democrática y equitativa, y si debe el Estado regular la operación de las plataformas. Si los estudios del campo económico destacan los beneficios de esta economía, el rol de los estudios CTS debe ser el de identificar los vínculos entre plataformas y sociedad para comprenderlos y desmontarlos. Solo así estaremos en posibilidad de aspirar a tener tecnologías más justas y socialmente más equitativas, mientras los mercados continúan exprimiendo valor de los datos que los usuarios, con mayor conocimiento de causa, les proveemos.

## Bibliografía

Da Silva, F. y Nuñez, G. (2021). La era de las plataformas digitales y el desarrollo de los mercados de datos en un contexto de libre competencia. CEPAL. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47540-la-era-plataformas-digitales-desarrollo-mercados-datos-un-contexto-libre>.

Hughes, T. P. (1986). The Seamless Web: Technology, Science, Etcetera, Etcetera. *Social Studies of Science*, 16(2), 281-292. DOI: <https://doi.org/10.1177/0306312786016002004>.

Sriniceck, N. (2018). *Capitalismo de Plataformas*. Buenos Aires: Caja Negra.

Schmidt, F. A., Cafassi, E., Califano, B., Dolcemáscolo, A., Lassalle, M., Magnani, E., Monti, C. y Quiña, G. (2020). Mercados de trabajo digitales en la economía de plataformas. *Hipertextos*, 8(14), 11-58. DOI: <https://doi.org/10.24215/23143924e018>.

Van Dijck, J. (2020). Seeing the forest for the trees: Visualizing platformization and its governance. *New Media & Society*, 23(9), 2801-2819. DOI: <https://doi.org/10.1177/1461444820940293>.

## Cómo citar este artículo

Sued, G. E. y Zubieta García, J. (2022). Estudiar las plataformas con un enfoque CTS: desafíos para los tiempos que corren y para los que vendrán. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 195-199. Recuperado de: [inserte URL]



**Retos del pensamiento racional**  
**Desafíos do pensamento racional**  
***Challenges of Rational Thinking***

**Anna Estany \***

**Introducción**

El pensamiento racional constituye el eje en torno al cual gira la filosofía, en el sentido de buscar las bases que fundamentan nuestras creencias. Este deseo es anterior a la reflexión filosófica y está anclada en la evolución y supervivencia de nuestra especie. La inteligencia es un fenómeno natural que permite a los sistemas que la tienen aprovechar la información que poseen sobre el medio, incrementarla, en definitiva, aprender. En este proceso continuo de inquisición llegamos, con el paso del tiempo, a formas de conocimiento y de producción cultural como la mitología, la ciencia y la filosofía” (Estany, 2001a, pp. 17-18).

201

Los humanos deseamos explicaciones de lo que ocurre y la historia nos enseña que preferimos una mala explicación a no tener ninguna. Solo así se comprende que las grandes religiones hayan proporcionado a sus acólitos una explicación de todos los fenómenos, con justificación o sin ella. En este punto es relevante la distinción entre explicaciones naturalistas y las que apelan a agentes o fenómenos transnaturales. Ahora sabemos que, sobre el origen del universo, tan falso es que todo procede del agua (Tales de Mileto) o del aire (Anaxímenes) según los filósofos presocráticos, como que el universo fue creado por la divinidad; sin embargo, la primera explicación es naturalista y la segunda no. Lo mismo podemos decir de las causas de las enfermedades, que pueden explicarse apelando a un desequilibrio de los humores o a que la persona está poseída por el demonio. A día de hoy ambas son falsas, pero solo desde la perspectiva racional podemos discernir que la naturalista tiene más fundamento.

---

\* Catedrática emérita de filosofía de la ciencia, Departamento de Filosofía, Universidad Autónoma de Barcelona. Correo electrónico: Anna.Estany@uab.cat.

A lo largo de la historia, las dudas sobre la justificación de las creencias han girado en torno al papel del sujeto cognoscente, en el sentido de hasta qué punto tiene acceso al mundo exterior. Por un lado, tenemos sistemas filosóficos que sostienen la posibilidad de acceder a la verdad y a la objetividad de los hechos, en último término, que hay fundamentos racionales de nuestras creencias. Por otro, está la tradición escéptica y relativista que cuestiona la posibilidad de conocer, atribuyendo una posición dogmática a todos los intentos de buscar las bases racionales de fundamentación del conocimiento. Podemos decir que la búsqueda de la fundamentación versus el escepticismo respecto al conocimiento ha jalonado la historia de la filosofía.

El objetivo de este trabajo es proporcionar elementos que hagan factible el pensamiento racional a partir de propuestas epistémicas, cuyos argumentos han resultado fructíferos a la hora de dar plausibilidad a nuestras creencias. Su fundamentación debe ser compatible y estar anclado en lo que las ciencias empíricas señalan sobre la naturaleza humana, en el marco de una epistemología naturalizada, a partir de modelos cognitivos. En primer lugar, vamos a examinar dos propuestas que cuestionan cualquier justificación del conocimiento: por un lado, el escepticismo griego, y por otro, el relativismo del programa sobre la construcción social del conocimiento. A continuación, se analizarán algunos conceptos como “objetividad” y “neutralidad” que tienen un papel importante desde el punto de vista epistémico a la hora de afrontar los retos del pensamiento racional. Con todo ello, se examinarán algunas propuestas concretas, tanto de la filosofía de la ciencia, como de las ciencias cognitivas. Finalmente, veremos hasta qué punto tenemos buenas razones para el pensamiento racional, mostrando su fortaleza para la supervivencia de la especie.

202

## 1. El escepticismo griego

El escepticismo como metodología filosófica está asociado a algunos miembros de la Academia de Platón, aunque alcanza también a filósofos anteriores y posteriores a la misma. Durante los siglos IV y III a.c., Pirrón de Elis (360-270 a.c.) es el más fiel representante de esta doctrina escéptica. El pirronismo se hace preguntas como las siguientes: “¿Estamos seguros de que es el hombre y no otro animal el que percibe el mundo correctamente?”. Respecto a Pirrón de Elis hay dos interpretaciones posibles: una, que le considera totalmente despreocupado por las cosas de la vida cotidiana, llevando a sus últimas consecuencias sus ideas escépticas; y otra, que le ve como una persona que, aunque está convencida de que no puede saber cómo es la naturaleza última de las cosas, admite que, por una cuestión práctica, las cosas son como parece que son. Desde la segunda interpretación el escepticismo se concibe como una actitud frente a la vida que nos libera del fanatismo y de la angustia de querer probar dogmáticamente fenómenos para los que los humanos no tenemos certeza absoluta.

Los filósofos de la Academia de los siglos III y II a.c., Arcesilaus y Carneades, rechazan las doctrinas metafísicas y místicas de Platón y sostienen que no tenemos criterios para distinguir lo que es una percepción de lo que parece ser: por tanto, los hechos muestran que no podemos ir más allá de nuestra experiencia. Carneades introduce el término *pithanon*, que significa lo probable, y por ello a veces se le considera un probabilista frente al conocimiento cierto. Según Carneades, aunque no

podemos conocer con seguridad cuál de nuestras representaciones de la naturaleza de las cosas es la verdadera, podemos tener grados distintos de certeza a medida que tenemos más experiencias en la vida cotidiana.

Posterior a la Academia, una de las figuras clave es Sexto el Empírico, que vivió en la segunda mitad del siglo II d.c. y es considerado el codificador del escepticismo griego. En una introducción a la obra de Sexto el Empírico, P. P. Hallie (1985) dice, refiriéndose a los escépticos, que “la duda es el nervio de todo el pensamiento nuevo y duradero”. La interpretación de Hallie del escepticismo griego no tiene el sentido de anestesia o paralización del conocimiento, sino que *skeptikoi* tiene el sentido de indagación, investigación, interrogación como opuesto a lo dogmático en el sentido de inamovible. Hallie señala que, en sentido clásico, un escéptico es la persona que intenta evitar el fanatismo y las querellas interminables, y que distingue perfectamente entre una ficción que se apropia de uno a través de la imaginación y un hecho evidente al que llegar a través del sentido común. El aceptar o no la interpretación de Hallie -es decir, el partir del escepticismo como indagación o como anestesia- puede variar mucho la imagen de todos los sistemas que con etiquetas distintas han cuestionado nuestra capacidad de conocer el mundo.

## 2. El relativismo del siglo XX

En el siglo XX, las dudas sobre la justificación de las creencias han estado ligadas al cuestionamiento de la objetividad del conocimiento científico a causa de los sesgos de los agentes cognoscentes. El concepto de referencia ha sido mayormente el relativismo, plasmándose en el Programa Radical en Sociología del Conocimiento<sup>1</sup> durante la década de los 80, que cuestiona la neutralidad de la ciencia y la tecnología, así como su falta de objetividad de los datos empíricos. Una de las críticas se centra en que la epistemología no ha tenido en cuenta los factores sociales, políticos y éticos, entre otros, que intervienen en la actividad científica. La consecuencia es que, a lo largo de la segunda mitad del siglo XX, especialmente en las décadas de los 80 y 90, el trasfondo relativista fue ganando terreno, al mismo tiempo que el pensamiento racional era cuestionado y la Ilustración considerada como un proyecto obsoleto del pasado.

203

## 3. Neutralidad y objetividad: ¿mitos o valores epistémicos?

“Neutralidad” y “objetividad” son dos conceptos que actúan como valores epistémicos en la investigación científica. Podemos encontrar sentidos diversos en determinados contextos, pero vamos a centrarnos en el campo de la ciencia en el que el sentido más habitual de neutralidad es imparcialidad y objetividad. Aplicada a los agentes

---

1. El PRSC no es la única propuesta epistémica al relativismo, aunque constituye sin lugar a dudas una referencia ineludible del cuestionamiento de la fundamentación del conocimiento. Uno de los libros de referencia es *Knowledge and social imagery*, de David Bloor (1976).

cognoscentes, la idea de neutralidad absoluta no tiene sentido, ya que implicaría que los seres que tienen que ejercerla carecen de deseos, intereses y emociones,<sup>2</sup> y no poseen ningún tipo de anclaje social, lo cual no corresponde a los seres humanos. Una primera consecuencia es que no puede ser una condición de la posibilidad de pensamiento racional, ya que hemos convenido en que sin pensamiento racional estamos abocados al nihilismo en alguna de sus múltiples versiones, y esto tampoco es compatible con la naturaleza humana.

La objetividad también tiene sus acepciones en el lenguaje ordinario, pero en el ámbito científico la objetividad constituye un valor epistémico, que se concreta en la base empírica, la capacidad explicativa, etc. (Estany, 2001b). Como en el caso de la neutralidad, tampoco es posible una objetividad absoluta si ello significa estar libre de cualquier tipo de sesgos, tanto individuales como culturales. La cuestión es si los sesgos conforman nuestras acciones y en qué grado; es decir, si somos sus prisioneros, o bien nuevos conocimientos y experiencias nos permiten ser receptivos a ellos y obrar en consecuencia. Si nuestro marco mental fuera inamovible e impermeable al mundo exterior, no habría responsabilidad personal y comportaría consecuencias perniciosas, ya que sería difícil condenar conductas inmorales e incluso en algunos casos delictivas.

### 3.1. Naturalización del pensamiento racional

A partir de lo dicho hasta aquí sobre el pensamiento racional, tanto de los logros como de las dificultades para su fundamentación, vamos a abordar algunas de las aportaciones de las ciencias empíricas, en especial de las ciencias cognitivas en el marco de una epistemología naturalizada, que toma en consideración la naturaleza humana, con sus características biológicas, psicológicas y sociales, además de cómo se anclan en modelos culturales. Es decir, el pensamiento racional se asienta en el bagaje bio-psico-socio-cultural con el que las personas se enfrentan al mundo. Se trata pues de mostrar algunos de los modelos cuyas aportaciones pueden considerarse adecuadas y especialmente relevantes para fundamentar empíricamente la posibilidad de pensamiento racional.

#### 3.1.1. La convergencia del genotipo y el fenotipo

La socialización y la base biológica conforman nuestro talante con implicaciones en todas nuestras actuaciones a lo largo de la vida. Esto significa que, desde las emociones hasta los aprendizajes prácticos y teóricos, todo está mediatizado, no determinado, por dicho talante. Esta confluencia de genotipo y fenotipo en el carácter está muy bien explicada por Averill y Thomas-Knowles (1991) y Averil, Chon and Hahn (2001), entre otros, y deshace el dilema de naturaleza versus cultura. Por tanto, este bagaje multifactorial constituye uno de los elementos que está anclado en la naturaleza humana y del que tenemos que preservar como principio de realidad al abordar el pensamiento racional.

---

2. La importancia de las emociones en los procesos cognitivos de los humanos tiene un referente imprescindible en la obra de Antonio Damasio, en especial en *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*, que interpela a la filosofía en algunas de las tesis más significativas.

### 3.1.2. Carga teórica de la percepción: visión pura versus visión interactiva

Frente al reto de cómo superar los posibles sesgos a la hora de aprehender el mundo, la cuestión está en la capacidad de nuestro sistema cognitivo para no quedar prisioneros de ellos a pesar de su intervención en el proceso de percepción. Desde el punto de vista epistemológico el debate se ha centrado en la carga teórica de la observación *versus* la observación neutra. En este punto son relevantes, por un lado, la teoría de Grossberg (1980) sobre la percepción, que sale al paso del debate filosófico sobre la carga teórica de la observación; y por otro, los argumentos a favor de la visión interactiva (Churchland, Ramachandran y Sejnowski, 1994) en contraposición a la visión pura de Marr (1982). Ambas líneas de pensamiento proporcionan fundamentación a la capacidad cognitiva de los humanos compatible con nuevos conocimientos y experiencias.<sup>3</sup>

### 3.1.3. Neutralizar los sesgos

Que los humanos nos enfrentamos al mundo con un bagaje bio-psico-socio-cultural parece que está fuera de duda; por tanto, la cuestión está en la capacidad de neutralizar los sesgos. De las diversas aportaciones a esta cuestión, vamos a centrarnos en dos de ellas: una procedente de la filosofía de la ciencia y otra de las ciencias cognitivas.

La idea de “variación cognitiva”, propuesta por Kitcher (1993) en *The advancement of science*, constituye un argumento potente en esta línea. Según Kitcher, la colaboración entre científicos de distintas procedencias, con intereses diferentes y culturas epistémicas diversas, implica la variación cognitiva en el proceso de investigación y, en consecuencia, un factor -aunque no automático- para neutralizar los sesgos.<sup>4</sup>

205

Desde las ciencias cognitivas, podemos apelar a la obra seminal *Cognition in the wild* (2005) de Hutchins, donde se propone la posibilidad de que el sistema cognitivo, basado en el modelo de la cognición distribuida, pueda neutralizar los sesgos a través de la interrelación entre diversos agentes y de éstos con la tecnología (Estany, 2001c).

## 4. Balance del pensamiento escéptico y racional

La interpretación de Hallie sobre el escepticismo griego, en especial el de Sexto el Empírico, es retomado actualmente por Torcello en “*The Ethics of Belief, Cognition, and Climate Change Pseudoskepticism: Implications for Public Discourse*” (2016). Aunque no hace referencia expresa al escepticismo griego -ni a Hallie-, sus argumentos a favor de lo que denomina “escepticismo científico” pueden encuadrarse en la interpretación de Hallie.

Torcello hace un ejercicio de análisis conceptual en torno al pensamiento escéptico, considera el escepticismo científico como escepticismo razonado y lo relaciona con el escepticismo filosófico:

---

3. Véase Estany (2001b) para el análisis de la carga teórica de la observación.

4. Véase Estany (2001c).

“Al referirme al escepticismo científico, me refiero al escepticismo que es consciente de su propia falibilidad y cautela tanto al rechazar afirmaciones insostenibles como al aceptar evidentemente conclusiones convincentes y racionalmente sólidas. Utilizo ‘escepticismo científico’ para mayor claridad, dado el tema de este estudio. También podría utilizar el ‘escepticismo razonado’ para enfatizar que tal escepticismo no es exclusivo de la ciencia profesional sino del análisis filosófico en general, a pesar de una categoría epistémica separada de escepticismo conocido como ‘escepticismo filosófico’. Este último generalmente se refiere a la posición hiperescéptica de que el conocimiento requiere certeza que, estrictamente hablando, se cree que es epistemológicamente inalcanzable” (Torcello, 2016, p. 40, nota 4).

La idea de que el escepticismo filosófico está asociado al hiperescepticismo y, en consecuencia, a la certeza “inalcanzable”, nos remite a una interpretación del escepticismo como mito. A partir de esta posición, Torcello analiza algunas acepciones y usos de escepticismo, tales como el pseudoescepticismo y el negacionismo de la ciencia.

“El pseudoescepticismo es una forma de negacionismo científico relacionado con la pseudociencia y puede estar influenciado, aunque quizás no exclusivamente, por dos factores: (a) ignorancia del proceso científico y (b) razonamiento ideológicamente motivado (como opuesto al ejercicio de la fe)” (Torcello, 2016, p. 20).

206

Respecto al negacionismo de la ciencia sostiene que ocurre cuando la ciencia establecida es rechazada por motivos independientes de la investigación y el progreso científico; por ejemplo, a causa de la fe religiosa. Apuesta por no utilizar el término “escepticismo” de forma incorrecta y generalizada a fin de no entorpecer la comunicación con el público en general. Este planteamiento permite, por un lado, aceptar que el proceso científico comete errores, pero al mismo tiempo se autocorriga. Y es precisamente en este proceso de autocorrección que recae y se fundamentan las metodologías escépticas, compatibles con el pensamiento racional:

“He descrito el proceso científico como uno que incorpora una fuerte metodología escéptica en su progresiva extensión del conocimiento. Esta es una concepción ideal de cómo es la ciencia. No pretendo que los científicos siempre estén a la altura del ideal, pero visto a lo largo de la historia, así es en general cómo funciona el proceso científico y cómo seguimos insistiendo en que debe funcionar” (Torcello, 2016, p. 36).

La idea de metodologías escépticas es muy interesante y fructífera para el desarrollo de la ciencia en consonancia con la naturaleza humana.

## Conclusiones

El cuestionamiento de la racionalidad en aras de la imposibilidad de la neutralidad, la objetividad y el conocimiento del mundo natural y social no responde a la trayectoria de la humanidad por la supervivencia. Y esto a pesar de las diferencias en todos los niveles, desde las biológicas a las sociales, pasando por factores geográficos, culturales, etc. No hay pensamiento que se resista a la racionalidad, aunque se exprese de formas muy distintas. Por tanto, la cuestión está en cómo se manifiesta este deseo de saber, qué criterios prevalecen a la hora de alcanzar los objetivos, las limitaciones de los humanos y cómo éstos poseen capacidades cognitivas para paliar estas deficiencias.

El conocimiento alcanzado en la actualidad nos proporciona elementos tanto de nuestras posibilidades como de nuestras limitaciones como especie. Podría argumentarse que esta afirmación supone un círculo vicioso, ya que, si cuestionamos la posibilidad de justificar nuestras creencias, luego no podemos tomarlas como criterio de justificación. Puede ser un círculo, pero no vicioso, sino un retículo de conexiones entre todos los ámbitos en los que discurre la vida humana. Además, la alternativa solo podría ser una postura nihilista que no es compartida por el escepticismo de Sixto el Empírico, según la interpretación de Hallie, ni por el escepticismo científico de Torcello. Pero lo más relevante es que no corresponde ni a nuestra historia evolutiva ni a nuestra experiencia en la aplicación de los conocimientos científicos en la resolución de problemas.

Descartada la ruta nihilista, se trata de buscar el equilibrio entre nuestras posibilidades y nuestras limitaciones, a fin de conformar una senda racional desde criterios epistémicos y éticos.

207

## Bibliografía

Averill, J. R. y Thomas-Knowles, C. (1991). Emotional creativity. En K. T. Strongman (Ed.), *International review of studies on emotion*, v. 1 (269-299). Londres: Wiley.

Averill, J. R., Chon, K. K. y Hahn, D. W. (2001). Emotions and creativity, east and west. *Asian Journal of Social Psychology*, 4, 165-183.

Bloor, D. (1976). *Knowledge and social imagery*. Chicago: The University of Chicago Press.

Churchland, P. S., Ramachandran, V. S. y Sejnowski, T. J. (1994). A Critique of Pure Vision. En C. Koch (Ed.), *Large-scale Neural Theories of the Brain*. Cambridge: The MIT Press.

Damasio, A. R. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. Nueva York: G.P. Putnam.

Estany, A. (2001a). La fascinación por el saber. Introducción a la teoría del conocimiento. Barcelona: Crítica.

Estany, A. (2001b). The Theory-Laden Thesis of Observation in the Light of Cognitive Psychology. *Philosophy of Science*, 68, 203-217.

Estany, A. (2001c). Ventajas epistémicas de la cognición socialmente distribuida. *Contrastes*, 6, 351-375.

Grossberg, S. (1980). How does the brain build a cognitive code? *Psychological Review*, 87, 1-51.

Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. Cambridge: The MIT Press.

Hallie, P. P. (1985). *Sextus Empiricus*. Hackett: Indianápolis.

Kitcher, P. (1939). *The Advancement of Science Science without Legend, Objectivity without Illusions*. Oxford: Oxford University Press.

Marr, D. (1982). *Vision: a computational investigation into the human representation and processing of visual information*. San Francisco: W.H. Freeman.

Torcello, L. (2016). The Ethics of Belief, Cognition, and Climate Change Pseudoskepticism: Implications for Public Discourse. *Topics in Cognitive Science*, 8(1), 19-48.

208

## Financiamiento

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades dentro del Subprograma Estatal de Generación del Conocimiento a través del proyecto de investigación FFI2017-85711-P Innovación epistémica: el caso de las ciencias biomédicas. Este trabajo también forma parte de la red de investigación consolidada "Grupo de Estudios Humanísticos de Ciencia I Tecnología" (GEHUCT), reconocida y financiada por la Generalitat de Catalunya, referencia 2017 SGR 568.

## Cómo citar este artículo

Estany, A. (2022). Retos del pensamiento racional. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 201-208. Recuperado de: [inserte URL]

**Biomejoramiento humano y transhumanismo.  
Notas para el debate, más allá de la tecnología**

**Bioaprimoramento humano e transumanismo.  
Notas para discussão, além da tecnologia**

***Human Bioenhancement and Transhumanism.  
Notes for a Discussion beyond Technology***

**Héctor A. Palma \***

Hace ya algunas décadas que la biología molecular, la ingeniería genética y las ciencias biomédicas en general son protagonistas de los desarrollos científicos más deslumbrantes e inquietantes. Pero, sin dudas, la aparición en los últimos años de la tecnología CRISPR ha atizado una serie de debates previos, entre ellos uno sobre la posibilidad de intervenir genéticamente en la reproducción humana y lograr una mejora. No es raro que el premio Nobel de Química de 2020 fuera para Emmanuelle Charpentier (Universidad de Umeå, Suecia) y Jennifer Doudna (Universidad de California, Berkeley) por sus trabajos sobre esta tecnología. Pero también, pocos meses antes, el científico chino He Jiankui había sido condenado a tres años de prisión y una importante multa por “llevar a cabo, de manera ilegal, la edición genética de varios embriones humanos con fines reproductivos”. He Jiankui había anunciado el nacimiento de dos mellizas con el ADN modificado por la nueva tecnología CRISPR-Cas9, “para evitar que contraigan VIH”, y también otro eventual embarazo en el cual se había intervenido del mismo modo.

209

Para poner las cosas en su justa medida, hay que mencionar que CRISPR es una en un amplio conjunto de tecnologías emergentes aplicables a la vida humana, surgidas y perfeccionadas en los últimos años y que generan optimismos, preocupaciones y debates. Por citar solo algunas: biosensores implantados, tatuajes biométricos, *software* de visualización, interfaces neuronales o implantes cerebrales y,

---

\* Laboratorio de Investigación en Ciencias Humanas, Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y CONICET, Argentina. Correo electrónico: hpalma@unsam.edu.ar.

en suma, todos los desarrollos de la inteligencia artificial; biología sintética, medicina personalizada, fármacos nanotransportados, medicina regenerativa, terapias génicas.

La puesta a punto de CRISPR hace posible la edición de genes; es decir, cortar un sector del genoma, introducir un gen exótico o simplemente volver a unir. Funciona con una enzima (Cas9 u otra) que opera como una suerte de tijera y un ARN que reconoce el lugar en que tiene que cortar (AA.VV., 2017). Esta tecnología puede aplicarse a todo ser vivo conocido y abre un abanico de posibilidades inmenso. Aplicada a nuestras especies domésticas de animales y plantas de las cuales obtenemos productos y nos alimentamos, permitirá, de manera más rápida y barata, aumentar y mejorar la producción. Asimismo, se pueden introducir modificaciones genéticas en algunas plagas endémicas como el mosquito *anopheles gambiae* (transmisor de paludismo), el *aedes aegypti* (transmisor del zika, el dengue y otras enfermedades), o las ratas en algunos países, para hacerlos estériles y eliminarlas de manera efectiva. Estas modificaciones al nivel de las especies, o poblaciones, podrían, sin embargo, tener consecuencias impredecibles en los ecosistemas. También son importantísimas las aplicaciones terapéuticas en tejidos u órganos humanos enfermos, suplantando o eliminando los genes responsables. Por ahora se modifican las células fuera del organismo para luego reintroducirlas, pero probablemente la técnica se hará más potente y efectiva en el futuro. Los usos y las promesas terapéuticas -es decir, en la cura de enfermedades y alivio del sufrimiento- no generan demasiada oposición; por el contrario, son aceptadas sin mayores reparos. Pero lo que indudablemente causa las polémicas filosóficas más encendidas es la posibilidad de usarse también en individuos humanos sanos para mejorar algunas características (vista, velocidad, fortaleza, resistencia a enfermedades, aptitudes cognitivas, etc.), y sobre todo en células germinales o en embriones, lo cual no solo tendría implicancias para el individuo intervenido, sino también para su progeñie.

210

En teoría, estas terapias génicas pueden funcionar muy bien para enfermedades o rasgos monogénicos, es decir vinculados a un solo gen. Sin embargo, creer que puede mejorarse cualquiera de las características humanas complejas es una fantasía basada en un doble reduccionismo: la errónea idea “un gen-un rasgo”<sup>1</sup> y la también errónea creencia de que solo el genotipo determina el fenotipo sin influencia de la interacción con el medio y las biografías individuales (Rose, 1997). Como sea, aunque sospechamos que la tecnología tendrá logros no soñados aún y también que muchas de las promesas actuales quedarán como literatura fantástica, la discusión está abierta. Los bioconservadores se oponen a toda intervención genética sobre la vida humana, y sobre todo en la reproducción. Los más prudentes señalan la necesidad de recurrir a barreras éticas que limiten la aplicación de tecnologías, creyendo que eso podría ser suficiente, y no faltan quienes reclaman la aprobación de regulaciones precisas desde el Estado. En el otro extremo se fantasea alegre y frívolamente sobre la posibilidad de diseñar “hijos a medida” o “programados” y sobre un futuro venturoso e idílico de la especie humana.

---

1. Lo que Gould (1996) llamó “genética de saco de judías”, que consiste en creer que hay genes individuales o grupos de genes que intervienen en el control de las diversas formas de comportamiento social humano.

Entre estos últimos, aunque con matices relativamente marcados, encontramos el llamado transhumanismo tecnocientífico,<sup>2</sup> una filosofía -una ideología, si se quiere- con anuncios tan fascinantes como inquietantes de cambios radicales para la humanidad: el biomejoramiento (*bioenhancement*) que llevaría a la superlongevidad, la superinteligencia y el superbienestar. Y anuncian que esto sucederá en niveles tan cualitativamente inéditos que la humanidad ya no será lo que es hasta hoy, sino que estará compuesta de individuos poshumanos (*humans 2.0*) con capacidades diferentes y superiores a las de los actuales.

De todos modos, más allá de futuros distópicos con *cyborgs* y máquinas que se independizan de los humanos que las han creado y conspiracionismos sobre ejércitos de clones que siguen sin voluntad a líderes enloquecidos; más allá también de futuros épicos, idílica e ingenuamente perfectos con gente saludable y feliz; más allá de todo eso, podemos discutir algunas cuestiones acerca del mejoramiento genético.

### ¿Qué hay de malo (o de bueno) en el biomejoramiento?

Dejaré de lado la cuestión, de por sí problemática, acerca de qué significa aquí “mejoramiento” o, dicho de otro modo, en qué sentido potenciar algunas características biológicas nos hace mejores. En cambio, se puede trazar un mapa de los principales argumentos en favor y en contra de la edición genética aplicada a la reproducción humana en la línea germinal, asumiendo que se trata de la cuestión más controversial en términos filosóficos. Tanto los defensores como los críticos del mejoramiento genético se basan en supuestos y estrategias definidas. Los primeros apelan a la inevitabilidad de los desarrollos científico-tecnológicos, minimizan los riesgos y perjuicios posibles, y acentúan los mejores usos posibles; por su parte, los segundos se apoyan en resaltar (y exagerar en muchos casos) los riesgos y daños esperables. Sin ninguna pretensión de exhaustividad, veamos los principales argumentos:

- Un argumento algo simplista sostiene que, después de todo, el uso de tecnologías ha contribuido al mejoramiento de la vida humana desde siempre, potenciando las capacidades básicas: la agricultura, el transporte, la ciencia, la escritura, el arte y las instituciones, por ejemplo. En este sentido, las nuevas tecnologías solo serían herramientas más potentes y eficientes. Sin embargo, este punto de vista deja de lado que no se trata de pequeños cambios incrementales, sino de otros cualitativamente diferentes.
- Las propias características de la especie humana -la racionalidad, la cultura, la tecnología, etc.- tienen como resultado lógico y natural la comprensión y la posibilidad de intervenir sobre su propia evolución, de modo que ello es inevitable y el tipo de

---

2. Dejo de lado aquí lo que podríamos llamar transhumanismo cultural o crítico (también denominado “poshumanismo”), que surge de la crítica de autores como Foucault, Derrida y Deleuze al ideal humanista, o también de algunos grupos feministas, de estudios poscoloniales o los estudios culturales y que denuncian lo que ellos consideran prejuicios eurocéntricos, racistas, sexistas y especistas. Véase también la declaración de la World Transhumanist Association en: <https://www.transhumanist.com/>.

organismos que pueda surgir de esas modificaciones a gran escala no será más que un paso más en la evolución. Sin embargo, la evolución es un larguísimo proceso de equilibrios y desequilibrios parciales, pero intervenir al modificar una especie o una población completa en un lapso de pocos años, afectaría al ecosistema de un modo impredecible y crítico. Está claro que la extinción es parte del proceso evolutivo.

- Un argumento, en parte falaz pero también muy realista, sostiene que, asumiendo que finalmente el biomejoramiento se convertirá en una práctica habitual en las comunidades humanas, negarles esta posibilidad a los hijos los colocaría en una situación de desventaja muy grande con sus pares. Sería injusto dejar todo en manos de la lotería genética y el problema ya no será pretender programar a nuestros hijos, sino no hacerlo. Después de todo, los padres todo el tiempo intentan orientar en uno u otro sentido la vida de sus hijos mediante la educación, las costumbres, las normas que les imponen, etc. En la misma línea suele decirse que el avance del conocimiento científico es un proceso no solo imposible de detener, por más regulación que se intente poner, sino también bueno y positivo en sí mismo.

- Otro argumento es que, si se está dispuesto a aceptar las modificaciones genéticas para eliminar enfermedades graves -aspecto sobre el cual suele haber un consenso bastante amplio-, no debería haber obstáculo alguno para aceptarlas cuando tiendan a mejorar o potenciar otras cualidades humanas. En favor de este punto de vista, habría que agregar que, aunque es posible encontrar ejemplos claros de operaciones terapéuticas por un lado y de mejora por otro, suele ocurrir que la línea divisoria no sea tan nítida y por varias razones. El concepto mismo de enfermedad va variando con el tiempo, lo cual no es solo una cuestión teórica o conceptual, sino muchas veces política como cuando algún grupo pretende que una condición sea considerada enfermedad para que su atención sea cubierta por los seguros y las obras sociales; asimismo, muchas veces lo terapéutico implica mejoramiento (por ejemplo con las vacunas) o, al revés, el mejoramiento resulta terapéutico (recuperar una facultad perdida o mermada por un accidente o enfermedad). Pero la imposibilidad de establecer una distinción inequívoca entre curación y mejora, también es invocada en contra de la intervención genética (Habermas, 2001).<sup>3</sup>

- Suele afirmarse que las nuevas tecnologías génicas podrían aumentar la desigualdad a partir de las dificultades de acceso, fundamentalmente económicas, pero también tecnológicas e idiosincráticas. Sin embargo, se puede inferir también lo inverso: que tenderían a producir más igualdad puesto que contribuirían a mejorar a los menos dotados y a reducir o eliminar enfermedades muy graves, claramente dos fuentes de desigualdad muy grande. Asimismo, aun en el caso de instalarse una desigualdad extra, producto del costo y posibilidades de acceso a estas tecnologías, puede ser una desigualdad transitoria subsanable con el tiempo, como ha ocurrido con muchas otras tecnologías y prácticas médicas. Habría que agregar que, hasta ahora, en términos de desigualdad, la humanidad está lejos de haber mejorado; de hecho, la concentración de la riqueza y el aumento de la pobreza y la indigencia van en aumento. Por otro lado, la “lotería genética” también produce individuos con rasgos “mejorados” (mayor fuerza, mayor resistencia a enfermedades, más

---

3. El texto de Habermas discute la legitimidad del diagnóstico preimplantatorio en un momento en que no estaba presente CRISPR en el escenario. De todos modos, el argumento vale también para este caso.

longevos, más hábiles para ciertas cosas, etc.) y no habría objeción de peso sobre lograr artificialmente (tecnológicamente) lo que en la naturaleza es algo habitual.

- El sistema científico en conjunto llama a una moratoria mundial sobre el uso clínico de estas tecnologías sobre la base del desconocimiento de las consecuencias precisas a mediano o largo plazo de estas prácticas.<sup>4</sup> Se vienen realizando reuniones periódicas de especialistas, por ejemplo, en 2015 en Napa (California), cuyas recomendaciones se publicaron en *Science* (19 de marzo de 2015). Básicamente apuntaban a desalentar por ahora la aplicación clínica de estas tecnologías; a realizar foros educativos y de discusión sobre estos temas e impulsar la investigación abierta para evaluar la utilidad de CRISPR/Cas9 en humanos y modelos no humanos. Luego se sucedieron otras reuniones, en Washington y París.<sup>5</sup>

- Un argumento muy común contra la edición genética sostiene que resulta un atentado a la integridad de la naturaleza humana. Existirían algunas características esenciales que definirían lo propiamente humano, aquello que nos hace ser lo que somos y no otra cosa, y que resulta el fundamento de nuestra dignidad como personas y como seres morales. No habría nada que pueda hacerse para mejorar esa naturaleza humana, no porque fuera perfecta, sino porque plantear el advenimiento de los posthumanos sería renunciar a la propia dignidad humana y no una superación. Sin embargo, nunca queda claro qué cosa sea la “naturaleza humana” (Diéguez, 2017; Palma, 2019). No hay ningún rasgo, cualidad o característica que se encuentre presente en todos los individuos humanos que pueda aspirar a ese pedestal. Ni siquiera la genética puede ayudar, al menos si nuestra teoría de la evolución está en lo cierto. De modo que lo único que nos hace inequívocamente humanos es haber nacido de otros humanos y el único límite que ello impone es que no se puede tomar a otro humano como medio, sino siempre como un fin en sí mismo, como ya lo señalara Kant hace más de dos siglos.

- Un argumento sociohistórico alerta sobre el componente eugenésico de la intervención genética, al punto que algunos la llaman “eugenesia liberal” (Habermas, 2001). No es posible discutir esto aquí (Palma, 2019), pero al menos puede decirse que la eugenesia clásica (la que se desarrolló en la primera mitad del siglo XX) fue un proceso cualitativa y cuantitativamente distinto que se caracterizó por responder a pautas de selección de grupos definidos (con el objetivo expreso de incidir evolutivamente para que no nacieran individuos considerados “inferiores”), por realizarse a través del desarrollo de políticas públicas implementadas de manera coactiva.<sup>6</sup> En cambio, tecnologías como CRISPR y otras como el diagnóstico preimplantatorio (más allá de lo que se piense de ellas en otros aspectos) surgen de decisiones individuales, voluntarias y libres; no hay coacción de las instituciones del Estado y no tienen una finalidad evolutiva.

---

4. Por ahora se trata de evitar los efectos *off-target* (aquellos que no se dan en el lugar deseado del genoma, sino en otro); el “mosaicismo” (cuando la modificación del genoma alcanza solo a algunas de las células deseadas, pero no a todas); y de cómo hacer llegar las modificaciones a los órganos o tejidos deseados.

5. Para las principales discusiones de estos encuentros, véase: <http://nationalacademies.org/genediting/consensus-study/meetings/index.htm#slides3>.

6. Los eugenistas proponían, básicamente: certificado médico prenupcial, aborto eugenésico, control diferencial de la natalidad, control de la inmigración “indeseable”, biotipificación y clasificación de las personas. Véase: Bashford y Levine (2010), Palma (2019), Kevles (1995), Miranda y Vallejo (2008), Stepan (1991).

## Descendiendo la discusión, más allá de la tecnología

Es difícil saber si las dificultades y riesgos actuales de estas tecnologías se disiparán en el futuro, aunque es muy probable que se perfeccionen mucho. También es difícil prever hasta qué punto se caerá en la pendiente resbaladiza que va de la cura a la mejora. Por otro lado, los argumentos expuestos no resultan concluyentes en uno u otro sentido y es probable que estas prácticas biomédicas, que ya muestran éxitos terapéuticos extraordinarios, se instalen definitivamente.

De todos modos, se puede dar un paso más y descentrar y ampliar la discusión hacia otros tópicos que la mentalidad transhumanista en particular y los excesivos optimismos tecnológicos conllevan.

El transhumanismo, como bien señala el filósofo español Antonio Diéguez (2017), es algo que transcurre en los países desarrollados, que forma parte de la exacerbación del consumo y que incluye no solamente un intento de superación del fracaso de las utopías políticas modernas, sino también de las más profundas angustias humanas con relación a la muerte y al sufrimiento. El complejo entramado transhumanista también abreva en el núcleo duro de la idea moderna de progreso de la mano de un inusitado desarrollo científico tecnológico. Y esa doble pertenencia al mundo de los logros reales y palpables por un lado, y a las promesas de salvación por otro, ubican al transhumanismo en el conjunto de las utopías. Se trata de una “salvación laica”, individualista como todo proyecto salvacionista, pero en este caso no se trata de una promesa condicionada y a futuro, sino de una salvación presente y para la cual no hay que hacer nada, ni tener ningún mérito. Solo consumirlo y disfrutarlo.

214

El optimismo tecnocrático e individualista subyacente hace juego con una época en que lo individual está hiperbólicamente valorado y, aunque no sea posible vislumbrar con certeza el modo en que las tecnologías emergentes modificarán el futuro de la humanidad, no hay que perder de vista que los sueños y utopías individualistas que nos encandilan con la promesa de satisfacer nuestros deseos privados más elementales de vivir más y mejor probablemente obnubilen nuestra necesidad de saldar las enormes deudas colectivas que la humanidad tiene consigo misma. Por ejemplo, la desigualdad y la miseria crecientes, los odios raciales y las migraciones forzadas, la reaparición de enfermedades que habían desaparecido, la aparición de otras nuevas e impredecibles, la sostenibilidad misma del planeta y la supervivencia de nuestra especie. Esas deudas deberán saldarse, siempre y primordialmente, desde la política.

## Bibliografía

AA.VV. (2017). CRISPR ¿debemos poner límites a la edición genética? Barcelona: Cuadernos de la Fundación Víctor Grifols i Lucas.

Bashford, A. y Levine, Ph. (2010). *The Oxford Handbook of the History of Eugenics*. Nueva York: Oxford University Press.

Diéguez, A. (2017). *Transhumanismo. La búsqueda tecnológica del mejoramiento humanos*. Madrid: Herder.

Gould, S. (1996). *The Mismeasure of man*. Nueva York: W.W. Norton Company,

Habermas, J. (2001). *Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weh su einer liberalen Eugenik?* Francfort del Meno: Suhrkamp Verlag.

Kevles, D. (1995). *In the name of eugenics*. Cambridge: Harvard University Press.

Miranda, M. y Vallejo, G. (2008). *Políticas del cuerpo. Estrategias modernas de normalización del individuo y la sociedad*. Buenos Aires/Madrid: Siglo XXI.

*Nature Biotechnology* (2017). CRISPR catch-up. 35(389).

Palma, H. (2019). *Mejoramiento genético en humanos. De la eugenesia al transhumanismo*. Buenos Aires: Teseo.

Rose, S. (1997). *Lifelines. Biology, Freedom, Determinism*. Londres: Penguin Group.

Stepan, N. L. (1991) *The hour of eugenics: race, gender and nation in Latin America*. Ithaca: Cornell University Press.

Yin, H., Kauffmann, K. J. y Anderson, D. G. (2017). Delivery technologies for genome editing. *Nature Reviews Drug Discovery*, 16, 387-399.

215

### **Cómo citar este artículo**

Palma, H. A. (2022). Biomejoramiento humano y transhumanismo. Notas para el debate, más allá de la tecnología. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 209-215. Recuperado de: [inserte URL]



**Mundos tecnológicos y experiencias transformadoras**

**Mundos tecnológicos e experiências transformadoras**

***Technological Worlds and Transformative Experiences***

**Diego Lawler \***

A lo largo de los últimos setenta años, la filosofía de la tecnología, hurgando en la tradición de las humanidades y las ciencias sociales, se ha ocupado de estudiar el fenómeno tecnológico desde un punto de vista metafísico, epistemológico y axiológico (Lawler, 2019). El destilado de esos esfuerzos es un avance importante en la comprensión de nuestras prácticas tecnológicas.

217

Una práctica tecnológica comporta un conjunto muy heterogéneo de elementos. En primer lugar, están los complejos planes de acción para la transformación y el control intencional de la realidad (Quintanilla, 2005); en segundo lugar, las reglas y normas que regulan la realización de estas acciones; en tercer lugar, los medios tecnológicos adecuados para realizar esos planes de acción, a saber, artefactos y sistemas tecnológicos que son resultados de prácticas tecnológicas anteriores; en cuarto lugar, las capacidades, las habilidades y los conocimientos necesarios; en quinto lugar, los propósitos, los deseos y las concepciones sobre qué es conceptualmente posible, qué es físicamente realizable, qué es tecnológicamente factible y qué es éticamente legítimo perseguir (Broncano, 2000); en sexto lugar, una práctica también conlleva una cultura asociada, donde desempeñan un papel importante las imágenes de los desaciertos y los logros tecnológicos pasados, así como los valores tecnológicos promovidos y desmerecidos, además de los distintos relatos sobre el futuro y sobre el pasado con sus embebidas emociones e identidades; y finalmente una práctica se caracteriza en términos históricos.<sup>1</sup>

---

\* IIF-SADAF/CONICET, Argentina. Correo electrónico: diego.lawler@gmail.com.

1. Este retrato de lo que es una práctica está inspirado en los nuevos rasgos identificados por Vega (2010) para delinear una práctica.

Si bien al interior de las prácticas tecnológicas los seres humanos experimentamos con algún sentido la vida, éstas no existen aisladas; por el contrario, forman parte de los mundos artificiales que se imaginan, conciben y realizan al interior de nuestras formas de vida. Un mundo artificial o tecnológico es el resultado de un conjunto cristalizado, y dinámico a la vez, de prácticas tecnológicas. Los mundos tecnológicos anclan y caracterizan, con su urdimbre de prácticas, nuestras formas de vida. De hecho, las prácticas tecnológicas corporizan y expresan estas formas de vida. Si pensamos en términos hegelianos, una forma de vida es una actualidad material que tiene aspectos objetivos y aspectos subjetivos. Objetivamente hablando, una forma de vida comprende todas las prácticas materiales y simbólicas, además de las costumbres, los ritos y los rituales. Subjetivamente hablando, ella comprende el derrotero de las conciencias, socialmente enlazadas, en sus esfuerzos para volverse autoconscientes de esas prácticas, actuar, entender, seguir las reglas de las prácticas y producir significaciones en su interior, es decir, habitarlas y transformarlas. Por consiguiente, a la manera de las muñecas rusas, las prácticas constituyen los bloques constitutivos de los mundos artificiales que expresan, a través de éstas, nuestras formas de vida. A su vez, las formas de vida funcionan como *condiciones que hacen posibles* prácticas tecnológicas significativas. Por tanto, las prácticas expresan de manera circunstancial e histórica, así como simultánea, una comprensión del mundo y, al mismo tiempo, de nuestra agencia en él.

218

Esta indagación supone un recorrido cuya dirección va desde la filosofía hacia la tecnología. Sin embargo, podemos recorrer también este camino en sentido inverso, a saber, desde la tecnología hacia la filosofía. Recientemente, David Chalmers (2022) ha propuesto el nombre de “tecnofilosofía” para denominar a una empresa que combina la formulación de preguntas filosóficas sobre la tecnología (el camino habitual de la filosofía de la tecnología) con el uso de la tecnología para abordar y responder preguntas filosóficas difíciles. La tecnofilosofía enfatiza este último sendero.

En su libro, Chalmers (2022) se embarca en el uso de la tecnología de realidad virtual para responder al problema sobre el mundo externo que Descartes nos legó. En los párrafos que siguen quisiera recurrir a lo que ya sabemos sobre las prácticas tecnológicas y los mundos tecnológicos, las oportunidades de decisión que ellos posibilitan y las experiencias transformadoras que ocasionan. Los mundos tecnológicos tienen una arquitectura resultado de planes de transformación intencional de la realidad. La racionalidad humana, con sus propias fragilidades (Broncano, 2017), es la responsable del andamiaje de ese mundo. Sin embargo, esos mundos promueven como nunca antes posibilidades de existencias futuras sobre las que quizás las personas no puedan deliberar y resolver racionalmente. La radicalidad de las experiencias futuras que las tecnologías actuales promueven es una oportunidad para reflexionar sobre las experiencias que nos cambian radicalmente, esas que nos hacen ser una persona distinta de la que previamente éramos. ¿Podemos decidir racionalmente implantarnos una tecnología que cambie nuestro sistema sensorial? ¿Podemos racionalmente decidir alterar, gracias a artefactos tecnológicos, de una vez y para siempre, nuestras experiencias? En este esbozo de excursión tecnofilosófica echaré una mirada a la cuestión de la racionalidad de nuestras decisiones frente al caudal de las experiencias que transforman promovidas por los mundos tecnológicos actuales y sus respectivas prácticas.

Las experiencias de cambios profundos son experiencias diferentes a cualesquiera experiencias que se hayan tenido antes. Siguiendo la discusión de Paul (2014), se las puede caracterizar como experiencias que cambian la manera en que la persona se concibe a sí misma y vive su vida, puesto que transforman el punto de vista que posee y altera completamente el conjunto de sus preferencias. Por ejemplo, son experiencias de cambios profundos implantarse un dispositivo tecnológico para alterar la propia sensibilidad, desarrollar una vida completa en una plataforma virtual, ceder el ámbito de las propias decisiones a un algoritmo de una plataforma, etc. En definitiva, las experiencias que tienen lugar en los episodios de la conocida serie *Black Mirror* suponen experiencias transformadoras mediadas por tecnologías. En cualquier caso, lo que define a estas experiencias es que la persona tiene una vida psicológica antes y después de vivir la experiencia. La alteración de las preferencias, una vez que se tuvo una experiencia de cambio profundo, es un indicador claro de cómo cambia el punto de vista sobre el mundo y sobre uno mismo; al mismo tiempo, muestra lo difícil que es echar la vista atrás y entender la vida psicológica pasada desde el nuevo punto de vista.

La comprensión de las experiencias que involucran cambios profundos se asienta en una premisa sobre la naturaleza de la experiencia en general. Como sugiere Lewis, “[l]o esencial es que, al tener una experiencia, obtenemos nuevas habilidades para recordar, imaginar, conocer y reconocer (...) y esto solo lo podemos hacer teniendo la nueva experiencia (...) no podemos hacerlo escuchando las experiencias de otros o a través de la evidencia de las ciencias” (Lewis, 1988, p. 29).

Paul (2014) suscribe esta idea para acuñar las características de las experiencias de cambios profundos. Una experiencia de cambio profundo es una experiencia que supone básicamente dos tipos de transformaciones. Por una parte, una transformación epistémica: la persona que vive una experiencia de cambio profundo obtiene información completamente novedosa en virtud de la misma experiencia. Por otra parte, una transformación personal: la persona cambia lo que es y el modo en que experimenta lo que es. En este sentido, tiene lugar una completa transformación práctica de sí misma. Por consiguiente, no está meramente en juego el contenido cualitativo de la experiencia, sino la totalidad de su vida psicológica. Si se aprecian estas experiencias desde el punto de vista de la primera persona, se observa, como señala Lewis, que tienen lugar nuevas habilidades y contenidos que afectan la vida cognitiva y emocional de la persona. Así, al vivir una experiencia de esta clase, la persona adquiere nuevas habilidades para contemplar contenidos, entiende cosas de nuevas maneras, obtiene información que antes no poseía, actúa de manera diferente en el entorno, genera nuevos fines, descubre e inventa nuevos medios, etc.

Una de las tesis interesantes que discute Paul (2014) respecto de las experiencias de cambio profundo es el modo en que nuestra racionalidad se enfrenta a la decisión sobre si tener o no una experiencia de esta clase. Para decirlo directamente, ¿podemos elegir racionalmente tener o vivir una experiencia de cambio profundo? ¿Se puede deliberar sobre si acceder o no a los procesos de cambio que estas experiencias comportan? ¿Podemos escoger racionalmente si embarcarnos y alterar, por ejemplo, nuestra sensibilidad con prótesis tecnológicas? La sugerencia de Paul (2014) es que la pobreza epistémica que comporta la situación actual de la persona

frente al involucramiento en una experiencia de esta clase, así como la dinámica de cambio que esta comporta, conlleva severas restricciones para que la persona pueda actuar racionalmente. La conclusión que se sigue, por supuesto debatible, es que si una persona decidiera tener una experiencia de cambio profundo no podría tomar esa decisión de manera racional.

En particular, las experiencias de cambio profundo suponen un desafío para el modelo estándar de decisión racional. La persona que delibera si embarcarse o no en una experiencia de esta naturaleza no está en condiciones de determinar los valores subjetivos asignados a las experiencias futuras, puesto que ignora cómo es pasar por la experiencia, cómo será su futuro y cómo esta experiencia habrá de cambiarlo. Por consiguiente, no puede maximizar sus preferencias porque su vida psicológica habrá de cambiar de una manera que puede alterar completamente las preferencias de su yo anterior -esto es, el yo que tomó la decisión. El punto clave es que las experiencias en primera persona enseñan algo que la imaginación o el acceso a fuentes de información no pueden suplir.

Las decisiones sobre si embarcarse o no en una experiencia de esta clase ponen en cuestión la sugerencia de que la persona, en tanto que agente, posee el conocimiento necesario para tener autoridad y control sobre su futuro frente a una experiencia de cambio profundo. La imagen que problematiza es la imagen de una persona que es un agente racional, que se hace cargo de su destino, que delibera sobre su futuro reflexionando quién es y qué quiere para su vida, y que al hacerlo determina sus preferencias, considera las acciones posibles, decide y actúa para satisfacer sus preferencias. Una vida de esta clase sería una vida auténtica porque las elecciones se ajustarían a las preferencias y la identidad práctica podría desarrollarse de manera estable en el tiempo. Un agente de esta clase es un agente que evidencia autoridad de primera persona y posee ese conocimiento sobre sí mismo transparente que da cuenta de los lazos entre la agencia y la autodeterminación racional de su vida psicológica.

Las experiencias transformadoras suponen, por su misma condición de transformadoras, que no se las puede escoger racionalmente, al menos si “racionalmente” se entiende bajo la idea bastante extendida de maximización de preferencias. Las tecnologías actuales, que enhebran los hilos de los mundos tecnológicos en los que vivimos, nos sitúan frente a decisiones que involucran cada vez más en términos personales y colectivos experiencias que transforman. ¿Cómo decidiremos si embarcarnos personal y colectivamente en ellas? ¿Sobre qué bases decidir? La tecnología actual nos invita a revisar las bases de nuestras intuiciones filosóficas; en este caso, sobre las decisiones racionales, la identidad personal y el modo en que nos relacionamos con el futuro en tanto que individuos o grupos humanos. Las posibilidades que abren los mundos tecnológicos es una oportunidad para volver a enfrentar las preguntas filosóficas duras.

## **Bibliografía**

Broncano, F. (2000). *Mundos artificiales. Filosofía del cambio tecnológico*. México: Paidós.

Chalmers, D. (2019). *Reality+: Virtual Worlds and the Problems of Philosophy*. Londres: Penguin.

Paul, L. A. (2014). *Transformative Experience*. Oxford: Oxford University Press.

Quintanilla, M. (2005). *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. México: Fondo de Cultura Económica.

Lawler, D. (2020). La escuela Salmantina de filosofía de la tecnología, *Mechane. International Journal of Philosophy and Anthropology and of technology*, 1(0), 219-234.

Vega, J. (2010). *Los saberes de Odiseo. Una filosofía de la técnica*. Buenos Aires: Eudeba.

## **Cómo citar este artículo**

Lawler, M. (2022). Mundos tecnológicos y experiencias transformadoras. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS*, 17(50), 217-221. Recuperado de: [inserte URL]



**DOSSIER**  
Cincuenta veces *CTS*



**Asuntos locales**



**Ciencia y urgencia: mirando al futuro  
desde lo aprendido en la pandemia**

**Ciência e urgência: olhando para o futuro  
a partir do que foi aprendido na pandemia**

***Science and Emergency: Looking to the Future  
from what We Learned during the Pandemic***

**Judith Sutz \***

## **Introducción**

En marzo de 2020, cuando los primeros casos de COVID-19 fueron detectados en Uruguay, se supo que habría que satisfacer rápidamente un conjunto de necesidades muy concretas. Del lado del control y monitoreo de la situación había que tomar muestras y analizarlas; del lado de la atención hospitalaria, había que contar con ventiladores mecánicos y sistemas de desinfección de salas. Cada una de estas cosas, habitualmente accesibles a través del mercado, desaparecieron de pronto de él. La política de acaparamiento de los países altamente industrializados dejó a los países del Sur librados a su propia suerte en materia de dispositivos para enfrentar la pandemia, mucho antes de que las vacunas ofrecieran alivio.

225

Investigadoras e investigadores en Uruguay se pusieron a trabajar incluso antes de que la pandemia llegara, cuando la información internacional indicaba que eso ocurriría inevitablemente. No se trataba de replicar lo que ya existía, principalmente por el costo inabordable de los insumos necesarios. Así, munidos del conocimiento acumulado en años de investigación de alto nivel y de la capacidad de resolver problemas “en contexto”, es decir, con lo que se tiene a la mano, empezaron a desarrollar diversas estrategias para apoyar a la política de salud pública en la emergencia. Test de diagnóstico de sensibilidad adecuada fueron puestos a punto a partir de reactivos diferentes, a los cuales se tenía acceso más fácil y con menos costo; ventiladores existentes fueron reciclados y otros, nuevos, se diseñaron con aportes de múltiples disciplinas. Los hisopos, adminículos aparentemente tan sencillos cuyo buen funcionamiento es clave pues si no toman y descargan bien las muestras todo el proceso de detección del virus

---

\* Universidad de la República, Uruguay. Correo electrónico: jsutz@csic.edu.uy.

resulta falseado, dieron lugar a diversos ensayos hasta conseguir, aunando miradas desde la química, la ciencia de los materiales, el diseño y la capacidad de fabricación de costureras, un hilado que satisfacía todos los requisitos. Una estrategia muy barata de desinfección desarrollada para laboratorios universitarios fue transformada en una máquina capaz de desinfectar salas hospitalarias y reciclar máscaras para uso del personal de la salud. A estos aspectos se suman otros en los que la investigación nacional hizo aportes fundamentales; por ejemplo, ciencia de datos, para analizar posibles escenarios de evolución de la pandemia.

Las ciencias sociales no se quedaron atrás, por cierto. Menos visibles, entre otras cosas porque desde el gobierno su concurso no fue requerido, relevaron y apoyaron las formas solidarias en que las comunidades, duramente golpeadas por el distanciamiento físico de los primeros meses de la pandemia, enfrentaron las necesidades elementales de la vida. Estudiaron también los impactos de todo tipo -psicológicos, económicos, sanitarios, educacionales, sanitarios más allá del COVID-19- que se estaban produciendo en los diversos estratos de la población, con miras a proponer estrategias de mitigación de sus secuelas.

Estos esfuerzos tuvieron algunas características que vale la pena destacar. Comenzaron en la propia comunidad de investigación, “desde abajo”; dieron lugar a cambios muy rápidos en la orientación cognitiva del trabajo; concitaron una dedicación muy importante a lo que hiciera falta hacer, aunque ello implicara, en el caso de los más jóvenes, dejar de lado la demandante atención a las tesis de posgrado, sea procesando muestras o recorriendo barrios para relevar ollas populares; construyeron una interdisciplinariedad sólida a partir del reconocimiento “en el terreno” sobre lo importante del saber de otros para encontrar soluciones a problemas especialmente complejos.

226

La sociedad uruguaya reconoció de forma inédita esta incursión de la investigación nacional en la vida de su gente. Los medios masivos de comunicación invitaron, en horas estelares, a investigadoras y a investigadores a contar qué estaban haciendo y, también, a preguntarles que creían que había que hacer para enfrentar la pandemia. Nunca se había hablado tanto en el país no solo de ciencia, sino de investigación nacional. De las muchas formas que tomó este reconocimiento social, una es especialmente interesante: el incremento general de inscripciones en la Universidad de la República (Udelar), mayor universidad pública de Uruguay y, en particular, el incremento de inscripciones en su Facultad de Ciencias, no demasiado alto habitualmente. El halo de heroísmo que se le atribuyó a la “gente de ciencia” pareciera haber permeado el imaginario de jóvenes que pensaron que valía la pena sumarse a la tarea de ayudar desde ese lugar, quizá antes tan ajeno a sus expectativas.

Ante un cúmulo de elementos positivos y estimulantes como los recién descritos, surgen dos preguntas. ¿Por qué pasaron así las cosas? ¿Podrán los nutrientes de esta experiencia fertilizar otras, logrando cambiar tendencias largamente arraigadas que apuntan en sentido contrario? Sin ánimo de responder de manera completa y convincente ambas interrogantes, se procurará en lo que sigue dar algunas pistas para la primera y encontrar algunas lecciones que indiquen por dónde caminar para favorecer una respuesta positiva a la segunda.

## La urgencia como clave explicativa

Cuando lo que prima son imaginarios científico-tecnológicos desvalorizantes, como ocurre en buena parte de los países del Sur, el recurso a las capacidades propias suele ser un último recurso. Esto ya lo dijeron Sabato y Botana hace más de 50 años; esa tendencia conduce en el mediano y largo plazo, según la sorprendente y concisa apreciación de Christopher Freeman -uno de los más connotados proponentes del concepto de sistemas nacionales de innovación-, al “subdesarrollo voluntario”. Con la pandemia del COVID-19 esa tendencia se revirtió. Sin duda, parte de la explicación es que no había alternativas: o se hacía en casa o no se tenía acceso. Pero esa situación no es enteramente nueva, al menos en América Latina, donde la industrialización por sustitución de importaciones se debió, en parte, a una coyuntura mundial en la que no se podía importar lo que se necesitaba. Puede razonablemente suponerse que, además de no acceder a soluciones, el desafío estribaba en la urgencia por encontrarlas de otra forma. Esa urgencia, de la que dependía literalmente la vida de la nación, fue extraordinariamente movilizadora. La universidad, siempre crítica y por tal mirada con desconfianzas más o menos fuertes por gobiernos diversos, pasó a ser un aliado buscado; dificultades burocráticas de desesperante lentecer fueron despejadas; puentes institucionales cortados fueron sustituidos por diálogos ampliamente colaborativos. De demandarles muy poco a las capacidades nacionales de resolución de problemas -desde las empresas y los gobiernos- se pasó a demandarlas de forma intensiva. Esa demanda agigantada, impulsada por la urgencia, dio a las capacidades nacionales la oportunidad de mostrar su valía y, en un plano subjetivo, permitió a sus protagonistas, y a la sociedad toda, responder a esa pregunta un tanto perversa y común en el subdesarrollo: ¿para qué sirve investigar en países como los nuestros?

227

La urgencia como clave explicativa en un momento histórico trae consigo dos incógnitas a futuro. Una primera incógnita es: ¿tendrá capacidad transformativa duradera? Es decir, las actitudes desplegadas durante la urgencia, diferentes a lo que antecedía y que permitieron alcanzar soluciones operativas, ¿sobrevivirán una vez que la urgencia puntal desaparece? Por tomar solo un aspecto, ¿volverá a demandarse a las capacidades nacionales que resuelvan problemas a su alcance o se las relegará nuevamente como ha sido costumbre? La segunda incógnita tiene que ver con qué la sociedad considera urgente. Sin duda la pandemia de COVID-19 fue considerada así. Pero puede argumentarse que no menos urgentes son los problemas que plantea la desnutrición infantil, la vivienda insalubre o el deterioro ambiental asociado a ciertas prácticas productivas. Si fuesen considerados urgentes, si su prioridad a todos los niveles necesarios respondiera a esa urgencia, quizá las capacidades nacionales de investigación, convocadas a la tarea, podrían encontrar algunas soluciones innovadoras para enfrentarlos.

No es fácil responder a estas interrogantes. En los países altamente industrializados no pasó nada sustantivamente nuevo -aunque la velocidad de desarrollo de las vacunas resultó marcadamente sorprendente-: la producción de conocimiento a nivel nacional siempre fue considerada una fuente de riqueza económica y social, y como tal fue utilizada. En países como los nuestros sí hubo algo sustantivamente nuevo, y no es fácil saber si su duración alcanzó para naturalizar un cambio de rumbo o si, dentro de algún tiempo, observaremos una anomalía puntual dentro del

comportamiento consuetudinario. En todo caso, si es correcto asumir que la urgencia es una clave explicativa de lo que le pasó a la relación ciencia-sociedad durante la pandemia, una doble esperanza se dibuja: que se reconozcan nuevas urgencias y que la investigación nacional pueda colaborar a superarlas.

### **Breve revista a lo que los aprendizajes de la pandemia sugieren hacer a futuro**

De las muy diversas cuestiones que podrían señalarse, se analizan brevemente en lo que sigue tres, seleccionadas porque se entienden pertinentes, porque derivan de aspectos que se pusieron en evidencia durante la pandemia y porque sugieren líneas de trabajo que facilitarán, a futuro, que lo aprendido fructifique.

• *La transformación de los sistemas de evaluación académica.* Las investigadoras e investigadores de todas las áreas de conocimiento, que trabajaron durante la pandemia para que se tuviera lo necesario para enfrentarla, no midieron los costos académicos en que incurrieron. Pero los tuvieron, en proyectos de investigación interrumpidos, tesis de posgrado postergadas o preparación de publicaciones suspendidas. Además, quizá varias de las cosas que hicieron, por no ser novedosas en un sentido restringido del término, dado que no fueron hechas por primera vez sino de forma distinta, encontrarían dificultades para publicarse. Las formas preponderantes de la evaluación académica premian, en todo el mundo, trayectorias que no se desvían del blanco: fundamentalmente, publicar en revistas de prestigio internacional. No puede esperarse, razonablemente, que el trabajo en torno a temáticas locales, aun de extrema importancia, tenga grandes oportunidades de suscitar interés en ese tipo de revistas. Pero si, por atenerse excesivamente a las publicaciones en ciertos medios, terminan siendo las decisiones de sus cuerpos editoriales las que en buena medida determinan los méritos académicos que llevan a renovar cargos, otorgar becas o resolver concursos, la atención a lo local no puede sino percibirse como de “riesgo académico”. Durante la pandemia, con su signo de urgencia, con el aura de salvataje de la nación otorgado por la demanda explícita a la ciencia de los poderes públicos, ese riesgo quedó disimulado. Pero está allí, esperando para perjudicar, si nada cambia, a quienes dediquen tiempo a problemas que prometen una menor cosecha de méritos canónicos. Nada de lo dicho apunta a que publicar en revistas de prestigio y circulación internacional carezca de importancia: la tiene y mucha. Entre otras cosas, para no hacer ciencia de aldea, para contar con posibles colaboraciones con investigadoras e investigadores de todas partes del mundo, lo que, por cierto, tuvo mucha significación durante la pandemia. Se trata de algo más sencillo, al menos en apariencia: ampliar los criterios de evaluación, valorar el trabajo por sí mismo en caso que no dé lugar a una publicación en revista internacional, valorar que la orientación de la investigación se dirija a la solución de problemas nacionales, establecer balances razonables en vez de evaluar a través de métricas dominantes. No cabe engañarse, nada de sencillo tiene una propuesta como esta: entre el conservadurismo institucional apoyado en la convicción de que asignar valores numéricos asegura objetividad y la vitrina internacional de los rankings de universidades con su utilización masiva de las métricas dominantes, no hay mucho espacio para la alternativa. Hay, sin

embargo, contratendencias crecientes a nivel internacional: es difícil exagerar la importancia de avanzar en ese camino si se quiere que lo que ocurrió con la ciencia en la pandemia se vuelva sostenible en el tiempo.

- *El estatuto teórico de la innovación en condiciones de escasez.* Todas las innovaciones científico-tecnológicas que se mencionaron al comienzo tienen una impronta de escasez. Ninguna reprodujo lo que ya existía, no porque no se conocieran los principios o los planos, sino porque hacerlo era demasiado costoso. No es por cierto la primera vez que la innovación en Uruguay -y, podemos afirmarlo sin temor a errar, en el Sur en general- se realiza en condiciones de escasez. Se entiende por tal una heurística para innovar que parte de que los recursos con los que cuentan quienes resuelven los problemas y quienes serán usuarios de las innovaciones resultantes son mucho menores que aquellos con los que cuentan unos y otros en países altamente industrializados. Solucionar problemas en condiciones de abundancia da lugar a innovaciones muy distintas de aquellas que solucionan problemas cuando diversos tipos de recursos, financieros y de otros tipos, escasean. El problema es que estas últimas innovaciones son vistas como un “mientras tanto”, es decir, remiendos a usar mientras no tengamos los recursos para importar las soluciones “de verdad”. Esta manera de entender la cuestión científica y tecnológica, altamente ideológica y típica del subdesarrollo, está enraizada en un imaginario que opera en las tomas de decisiones a todos los niveles, tanto en la esfera privada como en la muy extendida y diversificada esfera pública. Así se le cierran, por falta de demanda, espacios a la investigación y a la innovación nacional. Si esto no cambia, lo aprendido en la pandemia no podrá, más allá de todos los elogios que la ciencia y la tecnología nacional recibieron y quizá sigan recibiendo asociados a esa experiencia, lograr que esos imaginarios se reviertan. La tarea es bien compleja, justamente porque se ha convertido en un rasgo cultural; no se avanzará en ella atacando de un solo lado. Uno de los lados necesarios es el teórico, que apunta a una conceptualización de la innovación que no absolutice lo que se hace en ciertas realidades como si fuera lo único en juego. Si hay otras formas de innovar -que las hay-, hay otras dinámicas económicas, otras lógicas tecnológicas, otras orientaciones en la producción de conocimientos en las cuales dichas innovaciones se basan. Los tiempos son propicios para el esfuerzo teórico de construir esas categorías de análisis, porque con las amenazas ambientales en ciernes, producir más y mejores soluciones con menos se convierte en un imperativo. Sería muy bueno que el Sur, pensándose a sí mismo, le ofreciera al mundo otra manera de concebir la innovación necesaria y posible. Lo aprendido en la pandemia es un excelente punto de partida para eso.

- *Enseñar CTS en todas las orientaciones disciplinarias.* La pandemia de COVID-19 configura un estudio de caso donde el conjunto de los enfoques que se abordan en la enseñanza CTS iluminan el análisis. Ciencia, tecnología y poder, asimetrías internacionales, intereses en juego en la conformación de las agendas de investigación, la articulación demanda-oferta de conocimientos, la concepción del desarrollo predominante y cómo ello se refleja en las políticas de CTI... La pandemia se destaca como estudio de caso, además, porque su relación con CTS es evidente, salta a primera vista. Pero hay muchas otras urgencias que podrían pensarse en clave CTS, en el área de la salud y en muchas otras, siempre que investigación, ciencia, tecnología e innovación nacionales fueran pensadas como herramientas importantes en su solución. Ello no siempre ocurre. Las políticas

sociales, como tantas otras políticas públicas en el subdesarrollo, cuando perciben al conocimiento como un recurso solucionador, suelen hacerlo identificando como apoyo al conocimiento ya hecho en otras partes. Este fenómeno persistente responde seguramente a múltiples causas: una de ellas, a la que nos referimos en el punto anterior, tiene que ver con la falta de una perspectiva teórica que ponga en valor las aproximaciones a la solución de problemas específicas del subdesarrollo. Sin duda, la investigación académica sobre esta cuestión es imprescindible para cambiar modos de pensar. Pero además está la formación de quienes ejercerán sus respectivas profesiones en los muy diversos espacios donde les toque actuar: brindarles la oportunidad de reflexionar sobre el papel de la investigación nacional en el desarrollo y en el abordaje de las dificultades que enfrentan en sus ámbitos de acción no es garantía de cambio de prácticas, pero su impacto no debe ser desdeñado. Enseñar CTS tiene mucho más que ver con formular preguntas que con encontrar respuestas. Esas preguntas quedan, como focos que iluminan formas de ver problemas, en un repositorio a disposición de quienes alguna vez tengan que discutir e impulsar tomas de decisiones respecto a ciencia, tecnología e innovación. En una perspectiva de largo plazo, la reproducción de articulaciones virtuosas entre múltiples actores, como tantas ocurridas “espontáneamente” durante la pandemia, exige la transformación de prácticas muy arraigadas. Esa transformación no puede sino ser estimulada por la incorporación de una perspectiva CTS a las herramientas intelectuales de mucha más gente propiciando y participando en dichas articulaciones.

230

### **Una reflexión final**

La pandemia de COVID-19 sacó a relucir, en Uruguay y en varios países de Iberoamérica, fuerzas asociadas a la producción y uso de conocimiento que la sociedad no sabía que existían. Ahora lo sabe, pero puede olvidarlo. La urgencia y la necesidad les abrieron paso a esas fuerzas; otras urgencias y la misma necesidad -resolver problemas en condiciones de escasez y adaptadas al contexto- están presentes. La pandemia dejó muchas lecciones; las sugeridas en este breve texto pueden ser aprendidas; si se logra, se ayudará a que nuestras sociedades no olviden lo que la ciencia, la tecnología y la innovación nacionales pueden hacer a su servicio.

### **Cómo citar este artículo**

Sutz, J. (2022). Ciencia y urgencia: mirando al futuro desde lo aprendido en la pandemia. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 225-230. Recuperado de: [inserte URL]

## CTS em Portugal entre 2003 e 2021

## CTS en Portugal entre 2003 y 2021

## *STS in Portugal between 2003 and 2021*

Carlos Fiolhais \*

A ciência, tecnologia e sociedade (CTS) evoluiu de uma forma extraordinária em Portugal entre 1995, quando o físico José Mariano Gago se tornou o primeiro titular do Ministério da Ciência e Tecnologia, e os dias de hoje. Analiso aqui sumariamente a mudança de panorama neste sector ocorrida nos quase vinte anos desde que, em 2003, foi publicado o primeiro número da *Revista Ibero-americana de Ciência, Tecnología e Sociedad –CTS*, que tinha dois sociólogos portugueses no Conselho Editorial (José Luís Garcia e Maria de Lurdes Rodrigues). O facto de numerosas estatísticas oficiais portuguesas estarem hoje reunidos na PORDATA – Base de Dados de Portugal Contemporâneo,<sup>1</sup> criada em 2010 pela Fundação Francisco Manuel dos Santos, facilitou bastante esse trabalho de síntese, tal como facilita o trabalho de quem quiser, em qualquer altura, conhecer a evolução de Portugal nesta ou noutras áreas, sendo possível comparar a situação nacional com a de outros países que também integram a União Europeia.

231

O investimento em ciência e tecnologia é convencionalmente medido, para efeitos de comparações internacionais, em percentagem do Produto Interno Bruto (PIB). O PIB português era, em 2002, de 180.447 euros, a que correspondia a um valor *per capita* de 17.253 euros. Em 2021, o PIB tinha crescido pouco: foi de 195.661 milhões de euros (a preços constantes), tendo crescido desde 1986, ano da entrada do país na União Europeia, então Comunidade Europeia, até 2008 (em 2002, foi de 180 447 euros), quando ocorreu uma crise financeira global (que conheceu maior incidência em Portugal em 2011, quando houve necessidade de auxílio económico pela *troika*, o conjunto formado pela Comissão Europeia, pelo Banco Central Europeu e pelo Fundo

---

\* Professor catedrático de Física da Universidade de Coimbra (aposentado) e divulgador de ciência, Portugal. Correio eletrónico: tcarlos@uc.pt.

1. Mais informações em: [www.pordata.pt](http://www.pordata.pt).

Monetário Internacional). Desde então tem-se mantido mais ou menos constante (a recente crise pandémica interrompeu a retoma do crescimento económico que se estava a verificar). Para comparações internacionais, tem de usar o PIB por habitante. O PIB per capita português foi, em 2021, de cerca de 23.900 euros, um valor que se situa muito abaixo da média da União Europeia, que foi de 32.300 euros e também abaixo, por exemplo, da vizinha Espanha, que foi de 27.200 euros.

O avanço do investimento na investigação científica e desenvolvimento tecnológico foi enorme no período considerado. Quando surgiu a *Revista CTS*, Portugal apenas investia 0,70% do seu PIB em ciência e tecnologia, sendo esse investimento distribuído em 0,24% nas empresas, 0,27% no ensino superior (principalmente remuneração do tempo dos docentes alocado à investigação em escolas públicas de ensino superior), 0,11% noutros organismos do Estado e 0,08% em instituições privadas sem fins lucrativos. O investimento total chegou a ser de 1,58% em 2009, mas, com a crise económica que surgiu depois, sofreu forte queda, tendo a recuperação sido lenta: só no ano de 2020 esse índice voltou, ao registar 1,62%, a um valor semelhante ao de 2009. Pode-se falar de uma década perdida na ciência e tecnologia, uma vez que se interrompeu durante cerca de dez anos o notável crescimento do investimento neste sector, em proporção do PIB, que se tinha vindo a registar desde antes de 1986 e que conheceu particular impulso em 2005. No investimento registado em 2020 é de notar o papel maioritário assumido pela iniciativa privada (empresas), que foi de 0,92%, embora se deva dizer que este número deva ser lido com alguma precaução uma vez que ele provém de dados fornecidos pelas próprias empresas em inquéritos relacionados com benefícios fiscais. Mesmo que fosse credível esta forte participação das empresas no investimento nacional em ciência e tecnologia, ele ainda está longe do valor que se verifica nos países mais desenvolvidos da Europa, que é cerca de 66%. A parcela do ensino superior passou para 0,58%, a de outros organismos do Estado caiu para 0,08% e a das instituições particulares sem fins lucrativos baixou para 0,03%. Na comparação internacional, o investimento é claramente insatisfatório: Portugal fica bem atrás da média da União Europeia, que em 2020 era de 2,32%, e muito atrás dos países que são «campeões» do investimento em ciência e tecnologia (a Suécia e a Bélgica, a par, com 3,5%). Mesmo assim, fica à frente da Espanha, que se ficou pelos 1,41% (embora valha a pena lembrar que o PIB espanhol *per capita* é superior ao português).

232

Um dos grandes resultados benéficos do investimento que aqui estamos a discutir foi o crescimento da formação pós-graduada. Portugal formou no período em análise numerosos doutores em todas as áreas da ciência e tecnologia (estão aqui incluídas as ciências sociais e humanidades). O crescimento já vinha de trás, mas acentuou-se. Em 2003 formaram-se 1028 novos doutores portugueses, 840 no país e 188 no estrangeiro (no total, mais mulheres do que homens: o forte crescimento da população feminina na ciência em Portugal tem sido uma das marcas de que o país mais se pode orgulhar). Em 2015 (último ano para o qual há números disponíveis na PORDATA), o número de novos doutores foi 2969, tendo 2351 obtido o grau em Portugal e apenas 618 no estrangeiro. A área em que houve maior número de doutoramentos foi a das ciências sociais e humanidades (1270), seguida das ciências exactas e naturais (666) e das ciências de engenharia e tecnologia (544). Essa já era a ordem em 2003, quando o predomínio das ciências sociais e humanidades não era tão claro: ciências sociais

e humanidades (372), ciências exactas e naturais (299) e ciências da engenharia e tecnologia (228). Para permitir uma comparação internacional do índice de produção de doutores tem de se dividir o número de doutoramentos pelo número de habitantes. A PORDATA indica que, em 2020, houve 18,9 doutoramentos por 100.000 habitantes, mais do dobro do correspondente valor de 2004 (8,5). No entanto, esse valor fica apenas um pouco acima da média da União Europeia (18,7). Para comparação, a Espanha registava, em 2020, 19,7 doutoramentos por 100.000 habitantes, registando uma ligeira subida relativamente ao valor de 2004, que foi de 19,0. Apesar de Portugal produzir novos doutorados com uma abundância nunca vista, o certo é que existem dificuldades no seu emprego; a sua presença no sector privado é muito pequena e as escolas superiores têm um quadro de docentes e investigadores bastante envelhecido.

Os doutorandos são, obviamente, apenas uma pequena parcela dos investigadores. Os investigadores, contados em equivalentes a tempo integral, perfaziam em 2005 (primeiro ano para o qual há dados na PORDATA), 21.126 e, tendo vindo a aumentar sem interrupção, chegaram em 2020 aos 53.174, bem mais do dobro. Mais uma vez estes números têm de ser vistos com alguma cautela, pois eles provêm das respostas dadas em inquéritos pelos investigadores (que são, na sua grande maioria, também docentes) a inquéritos sobre o tempo que dedicam à investigação: alguns poderão exagerar no tempo indicado. Esses investigadores situam-se principalmente nas ciências de engenharia e tecnologia (21.701), seguindo-se as ciências exactas e naturais (13.500) e as ciências sociais e humanidades (10.551). Em 2005, essa já era a ordem, embora houvesse maior equilíbrio: ciências de engenharia e tecnologia (6096), ciências exactas e naturais (5780) e ciências sociais e humanidades (4490). Para uma comparação internacional, temos de dividir esse número pelo número de trabalhadores no activo, resultando o valor de 10,7 por mil, um pouco acima da média da União Europeia, que é de 9,2 por mil. A comunidade científica conheceu decerto um incremento impressionante desde a entrada do país na União Europeia, quando havia somente 1,3 investigadores por mil pessoas no activo. Para comparação, a Espanha tem 6,5 investigadores por mil pessoas no activo. Se considerarmos, em vez do número de investigadores, o pessoal total envolvido em actividades de investigação e desenvolvimento, a situação portuguesa já não é tão favorável no cotejo internacional: falta, portanto, pessoal técnico e auxiliar que ajude nas tarefas laboratoriais e de campo.

233

Um dos índices objetivos da produtividade científica é o número de artigos científicos publicadas em revistas indexadas nas bases de dados internacionais. Em 2003 foram publicados 6146 artigos, que recolheram 172.659 citações, ao passo que em 2020 foram 28.298 artigos, que recolheram até agora 131.667 citações (ainda não houve tempo para recolher mais). O crescimento do número de artigos tem sido ininterrupto, com excepção do último ano considerado, 2020, em que se deu uma ligeira diminuição relativamente ao ano anterior. A área com mais publicações é a de ciências exactas e naturais (123.148), seguindo-se as ciências médicas e da saúde (9914) e as ciências da engenharia e tecnologia (7992). Essa era já a ordem em 2013. Se dividirmos o número de publicações pelo número de doutoramentos realizados, o valor é de 7,9 para 2015, apenas um pouco maior do que em 2013 (7,7). A fim de permitir comparações internacionais, temos, mais uma vez, de dividir o número de publicações pelo número de habitantes. Em 2003 foram publicados 58,8 artigos por 100.000 habitantes e em

2020 passaram a ser 274,8 artigos por 100.000 habitantes. A PORDATA não indica o número de publicações científicas nos restantes países da Europa. Mas o Scimagojr – Scimago Journal & Country Rank,<sup>2</sup> que se baseia na base de dados Scopus, constitui um útil instrumento de análise ao permitir comparar países não apenas da Europa mas de todo o mundo: Portugal, nessa base de dados, tem 32.086 publicações em 2020 (a discrepância deve-se à diferente base de dados usada: os dados da PORDATA usam a *Web of Science*), um valor que, dividido pelo número de habitantes, indicado pelo Censos de 2021 (10.344.802 pessoas), dá 310 publicações por 100.000 habitantes. A Espanha tinha 113.503 publicações, o que dividido pela população espanhola, dá apenas 240 publicações por 100.000 habitantes. Voltando aos dados da PORDATA, Portugal e olhando agora para os países com os quais há mais co-autorias, em 2020, o maior número de colaborações foi com a Espanha (4449), seguindo-se o Reino Unido (3524), os Estados Unidos (3198) e o Brasil (2910). Em 2013, a ordem do número de colaborações era apenas ligeiramente diferente: Espanha (2469), Estados Unidos (2001), Reino Unido (1858) e França (1428). Se considerarmos a qualidade, medida por exemplo pelo número de citações por artigo, a situação é mais desfavorável a Portugal nos *rankings* internacional. Uma outra fragilidade portuguesa é o número de publicações por investigador.

O conhecimento avança graças sobretudo à curiosidade humana, mas é incentivado pelas suas aplicações na sociedade, uma vez que esse avanço tem assegurado melhores condições de vida humana. No que respeita a aplicação da ciência e tecnologia, a situação portuguesa não é tão boa como na criação de conhecimento, apesar de a maior parte do investimento provir de empresas, pelo menos nominalmente. Um índice que se costuma usar para medir o impacto económico da ciência é o registo de patentes. Em 2003, houve, em Portugal, 174 pedidos de patente da via nacional (142 foram concedidas), 41 da via europeia (18 concedidas) e 36 da via internacional (zero concedidas). Já em 2021 registaram-se 764 pedidos na via nacional (208 concedidas) e 242 nas vias internacional (em ambos os casos, zero concedidas). Não existem na PORDATA dados referentes à via europeia para o ano de 2021, mas no ano anterior tinham sido 249, das quais 119 concedidas. Houve, de facto, um grande aumento no período considerado, mas, se a posição portuguesa era insignificante no plano internacional, a situação praticamente não mudou. Vejamos a comparação internacional, dividindo pela população. Em 2013, ainda segundo a PORDATA, o número de pedidos de patentes foi de 1,13 por 100.000 habitantes, o que é um valor muito reduzido comparado com os 9,47 por 100.000 habitantes da média da União Europeia e ainda menor quando comparado com os países líderes neste domínio, que são a Alemanha e a Finlândia (22,7 por 100.000). Há, decerto, outras medidas do que hoje se chama “inovação”, mas, apesar de todos os progressos, a inegável modernização de Portugal nas últimas décadas é mais o resultado de importação de bens e serviços do que de aplicação directa da ciência e tecnologia produzida dentro da fronteira. Uma das razões será o reduzido emprego científico que os jovens doutorados encontram nas empresas, o que, conjugado com as oportunidades reduzidas na função pública, obrigam um número não desprezável de jovens a emigrar.

---

2. Mais informações em: [www.scimagojr.com](http://www.scimagojr.com).

A existência de cultura científica e tecnológica – isto é, a interiorização da ciência e tecnologia pela sociedade – é uma condição para a existência de um sólido sistema de ciência e tecnologia. Ela começa na escola e é complementada permanentemente pelo trabalho de uma série de instituições: média, museus e centros de ciência, parques naturais, etc. O ministro José Mariano Gago pretendeu em 1996, com a criação da Ciência Viva – Agência para a Promoção da Cultura Científica e Tecnológica, impulsionar esta relevante dimensão. Se é certo que a sua dinâmica foi significativa de início, com a criação e desenvolvimento de um conjunto de centros de ciência, não é menos verdade que tem havido algum estiolamento.

Um estudo da União Europeia baseado em entrevistas (o Eurobarómetro)<sup>3</sup> realizado e publicado em 2021 revelou que os portugueses têm maior interesse pelas novas descobertas da ciência e pelos desenvolvimentos tecnológicos do que a média dos 27 estados-membros da União Europeia, uma tendência que se acentuou na última década): 62% dos inquiridos revelam-se muito interessados, 36% moderadamente interessados, o que significa que quase ninguém se desinteressa (uma razão pode ser a circunstância de se viver uma situação de pandemia, durante a qual a população portuguesa tem mostrado uma grande adesão às vacinas, mais do que em países com superior desenvolvimento). A comparação com Espanha é interessante, sendo favorável a Portugal: só 41% dos inquiridos espanhóis se revelaram muito interessados, havendo 45% moderadamente interessados e 14% não interessados. As questões associadas às alterações climáticas são as que mais preocupam os portugueses (com um aumento acentuado nos últimos tempos, o que se percebe dada a situação no Sul da Europa, a existência de florestas sujeitas a fogos e a extensão da costa, sujeita à subida da água do mar), seguindo-se as questões da saúde e dos cuidados médicos.

235

No entanto, esse maior interesse pela ciência e tecnologia não se traduz na existência de uma maior literacia científica do que a média da União Europeia, o que encontra justificação nos baixos níveis educativos da população em geral. Embora tenha havido progressos na formação superior da população mais jovem, em Portugal, dado o peso do passado, continua a haver uma défice de escolaridade em comparação com os padrões europeus. Voltando à PORDATA, verifica-se que 43,7% dos jovens portugueses entre os 30 e os 34 anos tinham em 2021 o ensino superior, valor que é superior ao do passado (em 1992 era só de 15,1%) e que excede o da média da União Europeia (41,6%), embora esteja abaixo do da Espanha (46,7%) e bem longe do dos países do topo neste índice, que são o Luxemburgo (62,5%) e a Irlanda (62%). No mesmo ano, a percentagem de pessoas com o ensino superior, tomando agora a população entre os 25 e os 64 anos, era em Portugal de 31,1%, abaixo de Espanha (40,7%) e abaixo da média da União Europeia (33,4%). Olhando, finalmente, para as estatísticas da população que completou pelo menos o ensino secundário, o problema do défice da educação nacional torna-se particularmente notório: o valor português é de 59,5%, o que sendo bastante bom relativamente ao passado (em 1992 era de 18,9%) é mau no panorama europeu: de facto, Portugal apresenta o valor mais baixo

---

3. Mais informações em: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2237>.

em toda a União Europeia (a média europeia é 79,3% e há países, como a Lituânia e a República Checa, acima dos 94%).

Em resumo: Portugal conheceu nas últimas duas décadas um forte crescimento do seu sistema científico e tecnológico, que se deu sobretudo ante das crise financeira de 2008. Esse crescimento foi acompanhado pelo aumento do interesse pela ciência e tecnologia. No entanto, os dados estatísticos indicam que o país está abaixo da média europeia nessa área, tão essencial para o futuro, pelo que é absolutamente necessário intensificar os esforços no sentido de uma rápida convergência com a Europa.

### **Como citar este artigo**

Fiolhais, C. (2022). CTS em Portugal entre 2003 e 2021. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 231-236. Disponível em: [inserte URL]

## **CTS en Cuba: trayectoria académica y proyección social**

### **CTS em Cuba: trajetória acadêmica e projeção social**

### ***STS in Cuba: Academic Trajectory and Social Projection***

**Jorge Núñez Jover \***

Es un placer compartir con los interesados en el campo CTS la trayectoria de este campo académico en Cuba y las contribuciones que sus practicantes hemos podido realizar a la educación superior y la práctica científico-tecnológica de nuestro país.

237

Comienzo por describir algunos momentos importantes en la institucionalización de CTS en Cuba y las principales influencias y apoyos que hemos recibido. Esto permitirá identificar algunos rasgos que nos caracterizan.

Los esfuerzos por institucionalizar CTS comenzaron en 1988, cuando creamos el Grupo de Estudios Sociales de Ciencia y Tecnología (GESOCYTE) en la Facultad de Filosofía e Historia de la Universidad de La Habana (UH). Por entonces nos dedicábamos fundamentalmente a cuestiones propias de la filosofía de la ciencia, con su típica visión universalista. Nos propusimos entonces dos objetivos: generar estudios multidisciplinarios sobre la ciencia y la tecnología y, desde ellos, contribuir a la enseñanza y los debates sobre la ciencia en la sociedad cubana. Nos interesaba mucho debatir el problema de la función social de la ciencia que introdujo J. D. Bernal en su clásico homónimo de 1939.

Para ello contábamos con los aportes de la tradición marxista, preferentemente orientada a un enfoque social del conocimiento, los contactos con los estudios

---

\* Presidente de la Cátedra CTS+I, Universidad de La Habana, Cuba. Correo electrónico: georgerafael1949@gmail.com.

latinoamericanos en historia social de ciencia y tecnología, las investigaciones sobre Política de CT (PCT) que se desarrollaban en el país y el conocimiento del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLACTS) mediante el estudio de figuras como Sabato, Herrera y Varsavsky, entre otros. La familiarización con los desarrollos que sobre estos temas tenían lugar en Europa ocurrió cerca de una década después, preferentemente a través de los vínculos con profesores españoles, entre los cuales quiero destacar a José Antonio López Cerezo, de la Universidad de Oviedo.

Un paso muy importante fue la apertura, en la UH, de la maestría en estudios sociales de la ciencia y la tecnología en 1997 que hasta hoy se ha desarrollado en otras tres universidades cubanas y una venezolana, con más de 200 graduados.

Tuvo importancia en esta trayectoria el I Taller Internacional de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, realizado en Cuba entre el 23 y el 26 de noviembre de 1999, organizado por la Universidad de Camagüey con el auspicio, a nivel internacional, de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), Unesco y las universidades de Zaragoza y Oviedo, y a nivel nacional, con el apoyo de las universidades de La Habana y Matanzas y otras instituciones. Contó con más de 100 participantes. Fue un encuentro que ayudó a la incorporación de Cuba al movimiento CTS iberoamericano, favoreció el establecimiento de relaciones personales e institucionales y favoreció el acceso a información relevante.

238 También en 1999, al calor de la convocatoria a la Conferencia mundial de la Ciencia, se creó en la UH la Cátedra de Ciencia y Sociedad que, en 2002, con la convocatoria OEI, se transformó en Cátedra Cubana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I), la que luego se replicó con mucho éxito en la Universidad de Cienfuegos. Fue entonces que la innovación se incorporó a nuestra agenda. La red de cátedras creada por la OEI fortaleció el intercambio entre especialistas iberoamericanos y favoreció las publicaciones conjuntas. Sirvió también para apoyar el programa de maestría.

El intercambio internacional se vio favorecido por la participación en la red *Developing Universities* (UNIDEV), liderada por la Universidad de Lund, Suecia. Funcionó en dos periodos: *Developing Universities – The Evolving Role of Academic Institutions in Innovation Systems and Development* (2006-2009) y *Universities in Inclusive Systems of Innovation: Challenges for the 2015 Millennium Goals* (2010-2013). En gran medida, por esta vía nos nutrimos de los enfoques de sistemas de innovación, sobre todo en su vertiente escandinava, que luego nos serían muy útiles.

Los aportes que autores latinoamericanos han realizado a este tema (Sutz, Dutrénit y Arocena, entre otros) han influido a los practicantes cubanos de CTS.

En 2015 se celebró en La Habana la conferencia de la red GLOBELICS, la más relevante en materia de estudios sobre sistemas de innovación, lo que significó un impulso al interés por estos asuntos en el país.

Los contactos con Brasil han sido muy importantes. Un convenio con CAPES permitió el intercambio con la Universidad Fluminense de Río de Janeiro, en particular

con el profesor José Mello, y luego con REDESIST, de la Universidad Federal de Río de Janeiro, liderada por José Cassiolato y Helena Lastres. Sus desarrollos teóricos sobre arreglos productivos e innovativos locales (APIL) nos aportaron una mirada excelente sobre el conocimiento y la innovación en contextos locales.

Igualmente, han sido muy enriquecedores para nosotros los aportes provenientes de la sociología de la tecnología, con el enfoque de tecnologías sociales impulsado por Renato Dagnino y que desarrolla exitosamente el Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes. Su director, Hernán Thomas, ha sido de gran ayuda para nosotros.

La trayectoria que he descrito puede servir para subrayar algunos signos de identidad de CTS en Cuba.

Uno de ellos es que nos ha interesado mucho nutrirnos de los muy variados desarrollos internacionales, pero tratando de preservar una mirada “desde el Sur” y en particular con la problemática cubana: es decir, una perspectiva que enlace el debate CTS con los problemas del desarrollo, cuestión medular para las ciencias sociales latinoamericanas. Todo eso reclama multi e interdisciplinariedad. Ese era uno de los objetivos que adoptamos en 1988.

Otro signo de identidad es que, aunque pueda parecer extraño, CTS es un campo con relativa popularidad en Cuba. Esto se debe en gran medida a que en los años 90 el Ministerio de Educación Superior y la Comisión Nacional de Grados Científicos incorporaron una disciplina de problemas sociales de la ciencia y la tecnología a los planes de formación. Es frecuente que, en carreras de ciencias e ingeniería, y en otras también, se brinden cursos sobre esta materia donde obviamente los enfoques de CTS son de la mayor relevancia.

Un estudio bibliométrico de 2015 que analizó la producción científica relacionada con la educación en Cuba ofreció información útil sobre la recepción de CTS. El estudio identificó 16 líneas temáticas en desarrollo y se apoyó en la información generada por Google Académico. La investigación arrojó que los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad ocupaban el undécimo lugar en número de documentos (78), pero alcanzaban el segundo lugar en citaciones, con 1338. Para que se tenga una idea, el primer lugar en documentos y citaciones lo tuvo la educación médica superior, con 967 documentos y 5764 citaciones. Obviamente la comunidad académica de CTS es mucho más pequeña. Lo más interesante es que CTS alcanzaba 17,3 citas por documento con 1,95 autores por cada uno de ellos, mientras que la educación médica superior tenía 5,96 citas por documento y 2,26 autores. El índice h de CTS fue de 13 y el índice g (trata de mejorar el índice h, ponderando los documentos más citados) de 35. Esa influencia en la educación era parte de nuestros objetivos en los momentos fundadores.

También en los inicios nos propusimos participar en los debates sobre la ciencia, y luego la tecnología y la innovación, en la sociedad cubana. Vale la pena enumerar aquellos ámbitos en los cuales CTS ha sido influyente.

Uno de ellos ha sido el de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (PCTI). Lo mejor de la PCTI de Cuba ha consistido en su clara orientación social. Ha sido proyectada durante seis décadas, sobre todo para atender los más importantes problemas del país en áreas de salud, alimentación, energía u otros. En 1994 se creó el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) y con él se renovaron las bases conceptuales de la PCTI del país. CTS ha acompañado el proceso de implementación de esa política. Entre las contribuciones que CTS ha realizado se encuentra la realización de una evaluación crítica de los resultados de esa política en su primera década y, a partir de ello, la formulación de nuevas propuestas que toman en cuenta las transformaciones que tienen lugar en el modelo de desarrollo del país, ahora mucho más descentralizado y con un incremento del papel atribuido a la propiedad cooperativa y estatal.

Desde CTS se ha insistido en desplazar el modelo lineal de innovación que subyace a la política tradicional. Hemos defendido modelos más interactivos, multiactorales y sistémicos, apoyados en el enfoque amplio de sistemas de innovación, sostenibles e incluyentes.

Desde CTS se ha defendido la consideración de las universidades como actores clave del sistema de CTI, perspectiva poco representada en las políticas originadas en los 90. Esto nos llevó a dedicar especial atención a la actividad científica y tecnológica universitaria en su estrecha relación con el posgrado. Para ello fue necesario dotar a las políticas de posgrado, emergentes en la segunda mitad de los 90 de soportes conceptuales de los que en alguna medida carecían, concibiéndolas como tributarias del proceso de producción, difusión y uso del conocimiento, estrechamente relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación. También desde CTS se criticó la escasa visión territorial de la PCTI, sobre todo en lo que a los espacios municipales se refiere.

Varios de esos problemas aparecen mucho mejor planteados en la nueva versión de política. En estos momentos la palabra “innovación” ocupa en Cuba un lugar relevante en el imaginario público y concita la mayor atención de los *policy-makers*. De algún modo es una manera de asumir un desafío bien diagnosticado por diversos autores latinoamericanos: existe mucho conocimiento utilizable que no se utiliza. En Cuba eso también ocurre y eso se ha traducido en un énfasis en la innovación, entendida esencialmente como solución de problemas con apoyo del conocimiento. En esto ha influido la batalla que el país ha debido librar contra la pandemia de COVID-19 en medio de un bloqueo económico, comercial y financiero agravado desde la administración Trump de los Estados Unidos, y que continúa hasta hoy. Todo eso la ha llevado a orientar más vigorosamente el potencial científico, tecnológico y humano a resolver problemas inminentes, en condiciones de escasez de recursos. Los resultados han sido buenos. Cinco vacunas, más de una veintena de medicamentos novedosos y ventiladoras pulmonares propios, entre otras tecnologías, han devenido innovaciones exitosas. Los indicadores de Cuba en la pandemia son favorables. En ese contexto se logró una mucho mejor conexión entre centros de investigación, empresas, universidades y el gobierno central. Para ello se creó un sistema de trabajo que se denomina Sistema de Gestión de Gobierno basado en Ciencia e Innovación (SGGCI), encabezado por el presidente de la república, dirigido a situar prioridades y distribuir

recursos, promover la presencia del conocimiento experto en la toma de decisiones, promover interacciones entre actores y eliminar barreras, entre otros aspectos.

El SGGCI enriquece la gobernanza de CTI en el país. Entre los resultados está la ampliación del papel del conocimiento experto en la toma de decisiones, lo que internacionalmente se denomina ciencia para las políticas o asesoramiento científico de las políticas públicas y la creación del Consejo Nacional de Innovación centrado en la política de innovación, que reúne académicos, empresarios y actores de gobierno. Es destacable, por ejemplo, que mensualmente el presidente de la república se reúna con la Academia de Ciencias de Cuba para debatir temas propuestos por esta última. Todo esto genera una dinámica distinta de empleo del conocimiento.

CTS acompaña activamente este proceso de transformaciones. El SGGCI alcanza el ámbito local promoviendo políticas de conocimiento territoriales. El tema de la creación de capacidades humanas, cognitivas y tecnológicas a nivel local está ahora en el centro de la atención. Tradicionalmente las universidades, sobre todo las de mayor potencial científico, han mirado hacia sectores de alta tecnología y la producción de conocimientos en la frontera de la ciencia. Todo ello impulsado por los criterios de evaluación centrados en artículos en revistas indexadas y patentes frecuentemente apoyadas en el modelo ofertista o modelo lineal de innovación ya mencionado.

Para superar ese punto de vista, apelamos al enfoque amplio de sistemas de innovación que coloca el énfasis en la adquisición y el uso de conocimientos y capacitaciones productivas e innovativas. Ello incorpora las actividades de I+D+i, habitualmente reconocidas en la PCTI, pero también una diversidad de actores que favorecen la producción, la distribución y el uso del conocimiento: empresas, cooperativas, movimientos de campesinos, instituciones de servicios, extensionistas, etc. Se trata de conocimiento científico, pero también cotidiano, tácito y codificado. Esos actores pueden ser muy importantes para construir viviendas con materiales locales, generar alimentos a través de la agricultura urbana, desarrollar la agroecología, producir energía con biodigestores, fortalecer la administración pública, capacitar trabajadores y campesinos, formar el talento humano necesario para los territorios, generar innovaciones sociales que promuevan la inclusión y la equidad, gestionar riesgos y cuidar el medioambiente, entre otros propósitos.

Eso es importante, pero ¿cómo puede participar la educación superior de ese esfuerzo? En Cuba la totalidad de los municipios, excepto los de la capital, tienen espacios de educación superior a los que se les denominan centros universitarios municipales (CUM). Tienen dos décadas de funcionamiento. Desde 2006, CTS comenzó a destacar el papel de la educación superior en la gestión del conocimiento y la innovación orientada al desarrollo local como una transformación que permitiría extender la PCTI hacia los municipios. Para ello nos apoyamos en las teorías de sistemas de innovación y los estudios sobre redes de conocimiento. En alianza con el Ministerio de Educación Superior, creamos una red nacional de gestión universitaria del conocimiento y la innovación para el desarrollo local (GUCID).

Hay avances. Ahora puede verse en mayor medida a la educación superior operando en los territorios de una forma interactiva e impulsando procesos de producción,

difusión y uso del conocimiento muy conectados a realidades locales. Se observa en las localidades el valor del “conocimiento situado” y la relevancia de la circulación de saberes compartidos entre profesores, investigadores, productores, decisores, etc. La tarea de CTS sigue siendo fortalecerse académicamente y vincularse, tanto como sea posible, en las transformaciones prácticas del país.

### **Cómo citar este artículo**

Núñez Jover, J. (2022). CTS en Cuba: trayectoria académica y proyección social. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 237-242. Recuperado de: [inserte URL]

**Luces y sombras en la ciencia argentina**

**Luzes e sombras na ciência argentina**

***Lights and Shadows in Argentine Science***

**Pablo Miguel Jacovkis \***

La ciencia argentina en este momento tiene luces y sombras. Naturalmente, la ciencia en todos los países, por más luces que tenga, también tiene sombras; el problema es que, en mi opinión, las sombras cubren la ciencia argentina bastante más que las luces, y en general no es por culpa de los científicos.

243

Trataré de enumerar un poco, comenzando por las luces: la ciencia argentina, en un proceso continuo desde la restauración de la democracia, se ha institucionalizado sobre bases aceptadas mundialmente; para hacer ciencia se requieren los pasos usuales: un doctorado (tal vez una maestría como paso intermedio). En algún sentido esa institucionalización fue forzada, podríamos decir en broma, por el “imperialismo de las ciencias exactas y naturales”: las ciencias sociales y las humanidades, cuya cultura (al menos en Argentina) no preveía necesariamente tesis de doctorado, o aceptaba tesis de doctorado presentadas muy tardíamente, a veces como culminación de una carrera y no como comienzo, debieron adaptarse a la cultura de las ciencias exactas y naturales, en las cuales, salvo excepciones, la tesis de doctorado es una herramienta indispensable para la futura carrera científica.<sup>1</sup> Por eso algunos referentes importantes y muy respetados en ciencias sociales y humanidades, con una larga y prestigiosa carrera en su haber, no tienen doctorado, pero para investigadores más jóvenes

---

\* Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF) y Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Correo electrónico: pablo.jacovkis@gmail.com.

1. En cuanto a las ingenierías, directamente las tesis de doctorado no estaban previstas; los pocos doctores en ingeniería que había cuando se recuperó la democracia habían obtenido dicho título en el exterior.

especializados en ciencias sociales o humanidades la falta de ese título máximo dificulta enormemente la carrera académica (cuando se orienta a la investigación, naturalmente). Y, por otra parte, el CONICET funciona sin discriminaciones políticas,<sup>2</sup> y en él se han visto opiniones de todo tipo, incluso públicas, no necesariamente favorables a los gobiernos de turno. El plantel de investigadores no es pequeño, y algunos grupos, y personalidades dentro de los grupos, tienen un claro prestigio internacional. Para resumir, no pasamos vergüenza, ni mucho menos, ante extranjeros, ni con el plantel científico del CONICET, ni con el de muchas universidades, ni con la producción científica generada. Y en algunas áreas, en particular relacionadas con biotecnología, la integración entre grupos de investigación y sectores de la producción es excelente, lo cual ayuda a la generación de divisas que el país necesita desesperadamente: la extraordinaria productividad del campo no se debe exclusivamente, ni mucho menos, a la excepcional feracidad de nuestro suelo. La ciencia y la tecnología colaboran, y mucho.<sup>3</sup>

Hay dos momentos particularmente relevantes relacionados con los datos positivos referentes a la ciencia argentina desde la recuperación de la democracia, asociados a los nombres de Manuel Sadosky y Juan Carlos del Bello. Sadosky, por su desempeño como secretario de ciencia y técnica de la nación durante todo el gobierno de Raúl Alfonsín (1983-1989): durante su gestión se derogaron todas las disposiciones que legalizaban la discriminación política y se redujo el poder de los directores de institutos del CONICET, con lo cual se permitió que investigadores más jóvenes pudieran tener independencia económica en cuanto a manejo de subsidios, se dio fuerte apoyo a la investigación en informática, prácticamente desaparecida desde el golpe militar de 1966 contra el presidente Illia, mediante la creación de la Escuela Superior Latinoamericana de Informática (ESLAI) y el Programa Argentino Brasileño de Informática (PABI), y se creó el Instituto Tecnológico de Chascomús (INTECH), entre otras múltiples acciones. El INTECH está funcionando muy bien, y en cuanto a las acciones en informática, si bien fueron anuladas durante el gobierno de Menem, que sucedió al de Alfonsín, permitieron un florecimiento de la informática también en las universidades (en algunos casos con la participación de exalumnos de la ESLAI). Si bien las dificultades económicas fueron enormes, hubo un salto cualitativo en la política en ciencia y tecnología.

En cuanto a las acciones de Juan Carlos del Bello, también durante el gobierno del presidente Menem, su obra más significativa fue su impulso a la creación de la Agencia Nacional para la Promoción Científica y Tecnológica (actualmente Agencia Nacional para la Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación), con lo cual se dio una solución inteligente (y salomónica) a la disyuntiva acerca de si tener

---

2. Naturalmente, no quiero idealizar nada: por supuesto que existen subjetividades en el CONICET, y que algunos investigadores puedan considerar que tienen más méritos que otros que tienen jerarquías más altas. Pero eso pasa en todos los países del mundo, y tiene más que ver con cómo son los seres humanos que con discriminaciones y arbitrariedades significativas.

3. La carga científico-tecnológica incluida en cada producto del agro que se exporta convierte en muy discutible la aseveración de que se exportan nada más que productos "primarios" (independientemente de que se podría todavía aumentar bastante el valor agregado a dichos productos).

un organismo tipo el Centre National de la Recherche Scientifique (a cuya imagen funciona el CONICET) o la National Science Foundation: tendríamos las dos.<sup>4</sup>

Pero existen contras importantes, algunas de ellas del propio sistema científico y otras de su relación con la sociedad. Y esas contras son preocupantes, porque algunas de ellas son estructurales y otras culturales, o sea no será fácil superarlas.

En primer lugar, se fue creando en los últimos años un sistema científico basado casi exclusivamente en el CONICET. Cuando digo “casi exclusivamente”, lo que sostengo es que, independientemente de los cargos con dedicación exclusiva de las universidades, y de los cargos de investigador en otras reparticiones estatales (que en ambos casos son escasos),<sup>5</sup> lo que ha provocado, naturalmente, que potenciales investigadores sientan en muchos casos que su única oportunidad de hacer una carrera científica es ingresando como investigadores al CONICET, y vean con desesperación la posibilidad de fracaso en dicho ingreso (que usualmente no se debe a insuficiente nivel científico del postulante sino a que el cupo de ingresos no puede ser infinito). El problema se agravará porque la capacidad del CONICET de seguir ampliando la cantidad de ingresos anuales es acotada, o sea cada vez más potenciales investigadores son o serán perdidos por el sistema científico nacional. Por otra parte, eso provoca que para muchos investigadores la única “cultura de investigación” posible sea la del CONICET, cuando en realidad es más enriquecedora la participación de varias culturas distintas (la cultura de investigación de las universidades no necesariamente coincide en todo con la del CONICET, pero si el CONICET ejerce casi un “monopolio” de la investigación, los investigadores, aunque sean además docentes universitarios -como la mayoría lo son- sienten más que pertenecen al CONICET que a la correspondiente universidad, lo cual además produce no pocas tensiones muy perjudiciales dentro de las universidades).

245

En segundo lugar, tenemos los problemas debidos a la crisis económica (dificultades para viajar al exterior, desgastante burocracia para importar insumos o aparatos esenciales, bajos sueldos, pérdida de posibilidad de cumplir con lo presupuestado en cuanto a rendimiento de subsidios debido a que la inflación destruye cualquier presupuesto aproximado, etc.). Estos problemas deberían atemperarse si la situación económica mejora, aunque el panorama a corto plazo no es muy alentador:<sup>6</sup> provocan

---

4. Así como Sadosky puede ser recordado por muchas otras actividades además de su desempeño durante el gobierno de Alfonsín (fue figura protagónica de la creación de la informática en el país, vicedecano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, mentor intelectual de muchos distinguidos académicos y profesionales), del Bello puede ser recordado también por su gestión como Rector de la Universidad Nacional de Río Negro y por su participación con ideas siempre sólidas y fundadas en lo que respecta a la ciencia y a la tecnología en el sistema universitario argentino.

5. Afortunadamente se está comenzando a poner en práctica un sistema que llevará investigadores a agencias oficiales, pues un rápido relevamiento indica la escasa cantidad de doctores en muchas de esas agencias (Servicio Meteorológico Nacional, por ejemplo). Pero eso llevará todavía un tiempo.

6. El contexto de los sueldos bajos del CONICET (que, dado que una cantidad significativa de investigadores pertenecen a dicha institución, como ya indiqué, implica que en promedio los sueldos de todos los investigadores son bajos) es que hay un problema más profundo que, probablemente por razones de corrección política, no se puede tratar con la franqueza necesaria: la sociedad está “amortizando” muy mal la inversión realizada en entrenar investigadores, comparando sus sueldos con los de otros profesionales o trabajadores en los cuales la sociedad invirtió muchísimo menos dinero en su formación. Eso indica la (poca) importancia real que en el país se da a la ciencia (como, en general, a la educación, a pesar de proclamas solemnes de las autoridades) y contribuye en no pequeña medida a la emigración de investigadores valiosos, o sea Argentina paga la formación de investigadores que terminarán aprovechando otros países.

desánimo, abandono de la carrera científica en busca de trabajos con mejores salarios<sup>7</sup> o emigración, y a largo plazo el costo de esta situación es extremadamente grave.

Y en tercer lugar tenemos la poca inserción de la ciencia en el tejido industrial argentino, con excepción de algunas áreas, como la ya mencionada biotecnología. Esto tiene que ver con el importante problema estructural constituido por la falta de proyecto de desarrollo viable y sustentable consensuado por las principales fuerzas políticas del país. En este momento, por ejemplo, se está elaborando en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030. Si bien el proyecto no está terminado, tanto los documentos preliminares presentados como la calidad profesional, intelectual y científica de los funcionarios involucrados me indican que el plan es perfectamente razonable (por supuesto, puede haber discrepancias en temas puntuales). El problema es que plantear un proyecto de este tenor, por mejor que sea elaborado, en el contexto de una crisis económica gravísima, con inflación galopante y, sobre todo, sin estar inmerso en un proyecto socioeconómico para el país, es arar en el mar.

Más concretamente, sin un proyecto socioeconómico consensuado<sup>8</sup> no se podrá llegar a ningún buen puerto. Y la comunidad científica y tecnológica tiene que tener en cuenta el siguiente contexto: existe una pequeña proporción de la población económicamente activa, del orden del 10% según algunas estimaciones, que trabaja en actividades internacionalmente muy competitivas. Esencialmente, la agroindustria, las tecnologías de la información y comunicaciones (las TIC) y algunos sectores aislados, como puede ser Vaca Muerta cuando los precios del petróleo lo permiten (en la mayoría de ellos se da esa relación virtuosa ciencia-tecnología-industria que mencioné como dato positivo más arriba, ejemplificado con la biotecnología). Luego existe alrededor de un 40% de población que trabaja en actividades industriales, comerciales y administrativas “formales y legales”, pero que, salvo algunos clústeres, no son competitivas internacionalmente, sea por usar un equipamiento que no es de última generación, o por tener malos planes de negocios, o por mala gestión, o por depender de recursos humanos de baja capacitación (o por varios de estos motivos juntos, o por todos ellos simultáneamente; y, por supuesto, sin relación alguna con el sistema científico-tecnológico nacional). Y el resto de los ocupados (un resto que es, en términos absolutos y relativos, cada vez mayor) trabaja en actividades estructuralmente informales, muchos con apenas un nivel de subsistencia, debido a

246

---

7. Debe quedar claro que el problema es cuando los investigadores abandonan de mala gana, debido a necesidades de “supervivencia” digna, sus carreras científicas. Por el contrario, que investigadores, experimentados o no, se pasen a la actividad privada no por obligación sino por deseo, es positivo para el país, aunque la cultura tradicional argentina de investigación en muchos casos no lo comprenda: es bueno que personas con una formación científica y/o tecnológica avanzada se incorporen a empresas privadas: permite aumentar la investigación –generalmente aplicada o tecnológica, por supuesto- en empresas privadas, lo cual aumenta el valor agregado producido y, por los contactos con investigadores que se quedan en el sistema científico estatal, aumentar las posibilidades de transferencia científico-tecnológica a la sociedad.

8. Independientemente de que, por razones ideológicas o psicológicas me inclino por un proyecto consensuado, la situación política argentina actual y nuestra historia reciente indican que no hay posibilidad a corto plazo de un proyecto impuesto autoritariamente o democráticamente por un partido o grupo de partidos circunstancialmente a cargo del gobierno. El permanente empate muestra que todo agente político en la oposición está en condiciones de bloquear el proyecto del oficialismo de turno.

que no cuentan con capital cultural, capital simbólico, capital social, capital económico y capital financiero que les permitan llevar a cabo actividades de creación de riqueza o que agreguen valor. Y a todo esto se suma un país macrocefálico, con varias provincias que viven del empleo público, con una red de transporte obsoleta. Por supuesto que hay “islotos” muy competitivos internacionalmente, relacionados con ese casi 10% de los ocupados ya mencionado. INVAP es un ejemplo, hay empresas privadas que pueden diseñar satélites o que desarrollan productos farmacéuticos de gran calidad, etc.<sup>9</sup> Pero son islotos (y algunos de esos islotos terminan radicándose en el extranjero, total o parcialmente). Aparte, un buen desempeño de esos islotos no constituye una condición suficiente para solucionar el problema de los ocupados en actividades informales y, menos aún, de aquellos que han sido expulsados del mercado de trabajo.

Un plan consensuado deberá obviamente tener en cuenta esa situación nacional, e incluir participación de los científicos en las medidas para revertir esa situación. Naturalmente, eso no significa que los científicos que llevan a cabo investigaciones muy teóricas las abandonen y las reemplacen por investigaciones aplicadas referidas a este contexto (salvo que así lo quieran). Pero sí deberá ser política de las autoridades enfocarse prioritariamente en los temas convenientes, sin por eso abandonar los otros. También en ciencia y tecnología se puede planificar, hasta cierto punto. Y en particular deberá fomentarse la relación entre científicos y tecnólogos, por un lado, y economistas, por el otro.<sup>10</sup>

A estos problemas se deberán sumar los problemas culturales. Si bien en muchas encuestas los científicos resultan uno de los grupos mejor evaluados por la población, hechos concretos dan la sensación de que ese respeto no se traduce en prestar atención al método científico, o a las opiniones de los científicos. Dejemos de lado a los terraplanistas, que a mi juicio están fuera de todo análisis racional: ¿cómo es posible que haya tanta población que desconfe de las vacunas o directamente se oponga a ellas, en medio de una pandemia que causó muchísimas muertes, y que evitó muchas más gracias a las vacunas?<sup>11</sup> ¿Cómo es posible que existan tantos “naturistas” que proponen partos caseros (que en algunos casos pueden provocar muertes del recién nacido)?

Al respecto, hace poco tiempo una distinguida investigadora argentina (que trabaja justamente en áreas relacionadas con biotecnología) comparó a quienes se oponen

---

9. La ciencia argentina (o parte de ella) puede considerarse también uno de esos “islotos” internacionalmente competitivos. Su condición de islote se refleja en el poco impacto que tiene en el entramado de la economía argentina, como se ve, por ejemplo, en la escasez de patentes internacionales originarias de Argentina.

10. Cuando menciono economistas no me refiero exclusivamente a investigadores en economía, sino a los economistas, muchos de ellos de alto nivel, que desde distintas orillas analizan las posibilidades de revertir el hundimiento socioeconómico argentino actual. La falta de relación entre científicos y economistas me llamó la atención cuando analicé las presidencias de Illia y de Alfonsín, y la nula influencia de los científicos (en particular los de ciencias exactas y naturales) en economistas de alto nivel que colaboraron con dichos gobiernos (de esto no echo la culpa a nadie en particular, simplemente debería haber más lazos comunicantes).

11. En este tema, y en otros que menciono, no somos un fenómeno particular en el mundo: desgraciadamente, la masividad de la oposición a las vacunas en los Estados Unidos, el país con mejor ciencia del mundo, es sorprendente.

a los organismos genéticamente modificados (OGM) con quienes se oponen a las vacunas. Surge entonces una interesante pregunta: dado que usualmente las personas que confían en la ciencia están convencidas de la importancia de vacunarse (y en muchos casos comparan a las personas antivacunas con los convencidos de que la tierra es plana, o sea con las personas posiblemente más irracionales que pueda haber), ¿por qué no se puede decir lo mismo respecto de los alimentos transgénicos? Más concretamente, en general los científicos “propriadamente dichos” confían en los OGM, pero muchas personas que respetan la ciencia no.

Entiendo que para muchos la razón es clara: los OGM en general son producidos por empresas multinacionales acerca de las cuales, por razones ideológicas (en muchos casos muy justificadas, por supuesto), existe una desconfianza significativa. Pero la ideología –sobre todo en temas relacionados con los genes- ha jugado una mala pasada a ese tipo de desconfianza en ciencia: se supone -o se suponía- que lo que se identifica con el progresismo estaba a favor de la ciencia, y lo que se identifica con el conservadurismo mira la ciencia con más resquemor. Y sin embargo, el golpe terrible a la genética en la ex Unión Soviética en los años 40 del siglo pasado, que le costó la vida al gran genetista Vavilov y arruinó a la agricultura soviética,<sup>12</sup> nos indica que –si bien por supuesto toda investigación tiene una carga, así sea inconsciente, ideológica- es mejor prestar atención a las evidencias científicas antes de dejarse llevar por impulsos “ideológicos” (probablemente la demencial persecución de los gorriones en China, que llevó a la hambruna a la población china, pueda catalogarse en este rubro).

248

Una política científica y tecnológica que funcione como política de Estado deberá incluir análisis de los problemas nacionales de energía, transporte, informalidad estructural, cambio climático... Y, sobre todo, dedicar mucha más atención que la actual a la transferencia. Y deberá rebatir, con argumentos científicos sólidos y contundentes, las campañas anticientíficas que, incluso con las mejores intenciones y con buena fe, perjudican a nuestro sistema científico-tecnológico.

### **Cómo citar este artículo**

Jakovkis, P. M. (2022). Luces y sombras en la ciencia argentina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS*, 17(50), 243-248. Recuperado de: [inserte URL]

---

12. Y fue, irónicamente, por ese motivo, una de las causas de la desaparición de la Unión Soviética.

**Desequilibrios regionales en la Argentina.  
Reflexiones históricas de una deuda política, científica y tecnológica**

**Desequilíbrios regionais na Argentina.  
Reflexões históricas de uma dívida política, científica e tecnológica**

***Regional Imbalances in Argentina.  
Historical Reflections on a Political, Scientific and Technological Debt***

**Noemí Girbal-Blacha \***

La interpretación del pasado es un desafío político y ciudadano que debe ser capaz de cohesionar a la sociedad, construyendo un nexo entre la experiencia transmitida y la vivida. En palabras de Hobsbawm (1995, p. 576), “no sabemos a dónde vamos, sino tan solo que la historia nos ha llevado hasta este punto y por qué”. Las miradas del pasado pueden ser conflictivas y contradictorias, pero deben permitir el tránsito de la macro a la microhistoria y viceversa. A la luz de los tiempos propios de la llamada “sociedad del conocimiento”, se hace necesario salvar las diferencias entre: el “espacio de experiencia” y el “horizonte de expectativa” (Koselleck, 1993), procurando una relectura del pasado de una Argentina desigual, como parte de un juego de escalas superpuestas que permitan articular ciencia, tecnología y sociedad.

249

La historia no es inerte, se construye en un tiempo y un espacio determinados, cumple una función social y política, se escribe desde el presente y el historiador no es ajeno al relato y sus interpretaciones. Solo se puede construir a partir de un “régimen de verdad” (Antoine Prost), no exento de opinión. Hay “voces y silencios en la Historia” (Corcuera, 1997) que hacen posible a la sociedad evitar que se trunquen las esperanzas colectivas y le permiten saber cuáles son los deberes de la dirigencia nacional, que como representante del cuerpo social está colocada en un lugar de privilegio para ejercer, legal y legítimamente, la gobernabilidad a través de la implementación de políticas públicas de mediano y largo plazo, territorialmente equitativas. No hacerlo impide el avance de la ciencia y la tecnología, perjudica a la

---

\* CONICET-CEAR/Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. Correo electrónico: noemigirbal@gmail.com.

sociedad, la anquilosa y consolida los desequilibrios regionales en un país de casi tres millones de kilómetros cuadrados como la Argentina.

En perspectiva crítica, el concepto de territorio se manifiesta en una tensión entre la realidad, lo construido y lo imaginado. Esa ecuación hace posible conocer las identidades territoriales, sus ambigüedades, simbologías, fragilidades y logros, mediante experiencias que no son ingenuas. La organización del territorio es un desafío intelectual porque existe una lógica social que forma parte de su funcionamiento y que proviene del modelo social dominante en tanto sinónimo de sistema socioeconómico para implementar políticas públicas en función de diagnósticos regionales. Territorio y actor social se vinculan a los conceptos de diversidad y pluralidad en tanto constituyen una relación-tensión entre la fragmentación regional y el Estado nacional centralizado. Conocimiento y tecnología, acorde a los tiempos, deben estar al servicio de ese entramado.

La conformación del Estado de la Nación Argentina en 1880 es precedida por la constitución de un mercado y una dirigencia nacional. No todos los representantes de los gobiernos y grandes burguesías locales participan del diseño del modelo agroexportador característico de la Argentina moderna, ni de sus cambios a lo largo del siglo XX. A partir del liderazgo de terratenientes y comerciantes de la poderosa provincia de Buenos Aires y el Litoral, las oligarquías más fuertes de interior del país -es decir, del Noroeste argentino (NOA) y de Cuyo en el Oeste cordillerano- se suman a una propuesta basada en la exportación, el monocultivo y las agroindustrias específicas. El Nordeste argentino (NEA) y la Patagonia constituidos mayoritariamente por Territorios Nacionales -es decir, jurisdicciones dependientes del gobierno central-, con ciudadanía limitada y la ausencia de burguesías consolidadas, quedan al margen de la propuesta liderada por los positivistas liberales de la llamada "Generación del 80", a pesar de constituir la tercera parte del territorio del país.

250

Mientras la pampa húmeda expresa el núcleo progresista del modelo agroexportador, en el interior del país un sistema de alianzas interoligárquicas obliga a las economías regionales a efectuar cambios para participar de ese modelo, que desde el poder político y económico crece con la mirada puesta en Europa. La llegada del ferrocarril, el crédito oficial barato y la protección estatal diseñan, de común acuerdo con las burguesías locales, economías regionales monoproductoras, al menos en el NOA (azúcar, con epicentro en Tucumán) y en la región cuyana (vitivinicultura, en el Oeste cordillerano con epicentro en las provincias de Mendoza y San Juan) (Pizarro, 2014, pp. 231-239; Balán y López, 1977, pp. 391-435). El conocimiento y la tecnología forman parte activa de esa transformación. Política y economía muestran una alianza sólida inter e intrarregional, tejiendo una red complementaria del progreso positivista arraigado en torno a las ciudades-puertos de Buenos Aires y Rosario. Por su parte, el NEA es producto de la lucha contra el indio aun avanzado el siglo XX y para integrarse a la agroexportación apela a la explotación forestal y -desde 1920- al cultivo del algodón y la ganadería criolla. Su postergación se sostendría en el tiempo.

La historia de la Argentina se asocia en materia económica, social, política y cultural, a la producción y a la comercialización agraria. Estudiar sus orígenes pecuarios y mercantiles como parte de la Argentina Moderna agroexportadora, las

limitaciones de la expansión horizontal agraria apenas iniciada la década de 1910, y las crisis que desde los años de 1930 promueven la regulación y planificación económica desde el Estado, resulta necesario porque forman parte del su pasado y del presente. El estancamiento, el desdoblamiento del sujeto agrario, la recuperación y la tecnificación del agro al amparo de las propuestas de la CEPAL y cuando se arraiga el funcionamiento de organismos técnicos como el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) y de ciencia básica y aplicada como el CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), en los umbrales del decenio de 1960, complejizan el diagnóstico y la diversidad regional de la Argentina rural, sin anular sus orígenes más tradicionales. Resurgen renovadas sus raíces históricas y sus relaciones con el concierto internacional se enlazan a organismos de financiamiento en el orden mundial. Se explicita, una vez más, la relación entre el saber (asociado a la burocracia técnica) y el poder, como parte del camino recorrido, al cual no es ajena la tecnología rural (Foucault, 2019, pp. 194-209).

Se trata de un paisaje cambiante en el mediano y largo plazo, aunque el país no renuncie a sus rasgos consuetudinarios que vinculan la identidad nacional al campo. El Estado y los actores sociales que lideran el poder económico agrario a lo largo de la historia argentina, a veces dialogan y otras discuten, pero siempre juegan acciones estratégicas, demostrativas de las tensiones que enervan una compleja relación de poder, sin plantear un enfrentamiento frontal y definitivo. Un Estado en ocasiones liberal, en otras intervencionista o benefactor y los sectores hegemónicos agrarios que se identifican o se relacionan con los representantes estatales para recibir protección, exigir subsidios o brindar el respaldo económico de sus producciones, son los ejes de la Argentina agraria tanto como del poder económico que la anima y que define no pocas instancias de su historia nacional, compuesta por definidos contextos regionales muchas veces ignorados.

251

Iván Molina Jiménez propone dos modelos básicos para plantear el problema de lo regional desde el ámbito de la ciencia y la tecnología: i) el estudio de una unidad espacial (regional o local) predeterminada; y ii) el análisis comparativo de un proceso histórico con dimensiones geográficas dinámicas de las regiones (Molina Jiménez, 2000, p. 15). La teoría institucional en tanto configuración social, conjunto de normas, roles y pautas de comportamiento, también explica el marco regulatorio con perspectiva regional, donde el poder está en juego (Garrabou, 2010, pp. 7-24). La Argentina rural es heterogénea, cualquiera sea la perspectiva de análisis que se adopte. Va más allá de la poderosa región pampeana, del llamado “granero del mundo”, como país proveedor de cereales y ganado refrigerado de alta mestización. Existe un entramado interregional que no debe ser ignorado si la pretensión es producir un diagnóstico certero.

Para fines de los años 80 la crisis económica, el impacto de la deuda externa y el desborde hiperinflacionario golpean a la democracia recuperada en 1983. El país se terceriza de modo sostenido. Ni las políticas regionales, ni la legislación de promoción para relocalizar las actividades productivas o la coparticipación federal de impuestos, consiguen los efectos deseados por la normativa en favor de una mayor equidad intersectorial agraria. Las políticas liberales impulsan la recesión económica, cuando no otorgan ventajas al capital local. Pronto se desalienta el crecimiento productivo en

medio de la liberación de los mercados, la rentabilidad del sistema financiero y el uso de instrumentos monetarios.

Los años 90 son los que exponen la pérdida de poder del Estado argentino a favor del mercado y sus normas. Los niveles de pobreza y la concentración de la riqueza aumentan, al amparo de la expansión sojera, el avance tecnológico, la consolidación de la sociedad del conocimiento y el agronegocio que se expande más allá de las diversidades regionales. En 1998, el 20% más rico de los argentinos obtiene el 51% de la riqueza anual del país y el 10% más pobre solo recibe el 1,6%, cuando dos decenios antes este último sector concentraba el 3,1% de los ingresos. El Estado en tiempos en que avanza la globalización no garantiza el sistema. La sociedad argentina cree finalizado “el siglo de la libertad y el miedo” (Botana, 1998), pero no sus incertidumbres.

Fuera de la rica región pampeana, las economías regionales resultan las más afectadas cuando se les aplica el “estilo tecnológico pampeano” -aun con sus deficiencias comprobadas- en medio de las crisis de sus cultivos y sus agroindustrias tradicionales. La tecnología agraria se incorpora a nivel empresario, permitiéndole obtener notables rendimientos al sector, pero no ocurre lo propio con el productor minifundista, especialmente fuera de la pampa húmeda. Las diferencias de los grados de negociación en los distintos espacios regionales resultan evidentes y no se vinculan a un modelo de desarrollo macroeconómico. Las economías marginales se mantienen con ese perfil ante la falta de un desarrollo regional autosostenido. El Nordeste de la Argentina (NEA) ha sido y sigue siendo la región más pobre del país.

252

El proyecto ultraliberal y privatizador impulsa el cultivo sojero y la siembra directa como ejes de la política rural desde mediados del decenio de los 90. La crisis de 2001, derivada de ella y de la convertibilidad, produce distorsiones en la economía del país como no se habían vivido desde 1930, aumentando la fragmentación, el desempleo y la exclusión social hasta límites desconocidos para una nación proveedora de alimentos a nivel mundial como la Argentina. El agro, al amparo del conocimiento, la ciencia y la tecnología, se asocia al agronegocio y juega un papel estratégico, al menos hasta 2008, cuando la situación internacional y las retenciones a las exportaciones desatan un duro enfrentamiento entre el gobierno nacional y los sectores altos y medios del campo argentino. Las secuelas de la frustrada Resolución 125 llevarían a una tensa relación entre el gobierno y las poderosas corporaciones del agro que influiría en el desenlace del período 2015-2019, cuando nuevamente el Ejecutivo Nacional apuesta a una salida político-económica de base liberal. El espejo de la realidad muestra cómo el agronegocio y el poder político siguen guardando estrechos nexos, en contraste con el poco interés oficial por la agricultura familiar.

La “realidad regional” sigue siendo sinónimo de una conformación desigual, tanto en la dimensión económica como social, producto de diferentes formas de apropiación social del territorio y también de los recursos que la sociedad genera. Las regiones con mayor desarrollo capitalista se convierten en “enclaves” de una estructura socioeconómica con patrones tecnológicos y de organización social empresarial, marcando las diferencias con las áreas más atrasadas. Si entre 1950 y 1970 la estructura socioeconómica argentina pasa de un “estilo de desarrollo semi autárquico”,

con un proceso de sustitución de importaciones para satisfacer al mercado interno, a un “estilo de acumulación de capital con alta participación externa y creciente complejidad del aparato productivo” -más allá de los cambios políticos-, a partir de entonces las desigualdades son aun mayores (Rofman *et al.*, 2012, pp. 181-202).

Los principales instrumentos de la acción estatal a nivel territorial que acentúa los desequilibrios regionales son la promoción industrial selectiva, la legislación sobre inversiones extranjeras, la política de crédito oficial, la apertura a la radicación de capitales externos en áreas estratégicas y la habilitación de infraestructura básica, que finalmente sitúan al campo argentino sobre dos ejes disímiles: la agricultura familiar y el agronegocio. Surge un nuevo productor rural para un agro tecnificado y de alta precisión, mientras que la agricultura familiar procura posicionarse ante los embates del crecimiento de la soja, el agronegocio, los *commodities*, los *pool* de siembra y el avance del mercado por sobre la institucionalidad y el poder de gobernabilidad del Estado.

Más allá de las continuidades y los cambios, la confrontación y el consenso en las corporaciones agrarias, y entre ellas y el Estado, descubren que la convivencia siempre es posible en un país de base agraria como la Argentina. La expansión sojera asociada a la siembra directa, llega a las fronteras del norte del país y las trasciende, sin tener en cuenta los perjuicios para los recursos naturales y el medioambiente. “La república de la soja” diseña un espacio productivo que crece más allá de las instituciones y de los límites entre los países del extremo sur de América (Publicidad de Syngenta en 2006).

253

En el último cuarto de siglo el sujeto agrario ha profundizado su segmentación. La mayor o menor cercanía con la tecnología y la participación en la “sociedad del conocimiento” marcan la diferencia. Por un lado, se despliegan las estrategias de las corporaciones agrarias y sus lógicas político-económicas, vinculadas a la expansión de la soja; y por otro, las tácticas más modestas de la agricultura familiar que sustentan una singular tipología de los productores del agro pampeano. Podría afirmarse que agro-conocimiento-tecnología-marginalidad ocupan el centro del debate cuando se analiza la relación-tensión en las vinculaciones y los conflictos político económicos y socioambientales. Es parte del significado que la tierra tiene hoy cuando se hace referencia al “patrimonio de los recursos naturales” y las redes presentes en las estructuras del poder. Las políticas públicas de la Argentina rural surgen de un tejido complejo de vinculaciones, estructuras, capacidades de gestión de recursos y de control sobre los grupos sociales en el amplio y diverso espectro regional del territorio nacional. El Censo Agropecuario Nacional de 2018 indica la existencia de 228.375 explotaciones agrarias -es decir, un 50 % menos que las contabilizadas en 1960-, afectando especialmente a la pequeña y mediana propiedad de base familiar; es decir, las que han tenido menos opciones antes los avances tecnológicos (Azcuy Ameghino, 2020, pp. 9-38).

La Argentina agraria actual, que se considera inmersa en la “sociedad de la información”, se vincula a “la agricultura de precisión” que implica la necesidad de bajar los costos por tonelada producida y aumentar los rindes y los precios asociándose al sistema científico, tecnológico y de innovación. Adopta incluso su discurso para

sostener sus propósitos. Soja y mercado externo sustentan la economía argentina, llegando a superar en las últimas décadas las cifras de los tiempos del “granero del mundo”. Más allá de sus reiterados vaivenes económicos y políticos que muestran la autonomía relativa del Estado contemporáneo, se advierte el poder de la gran burguesía agraria. Aun con algunas agroindustrias en crisis, la Argentina puede proveer de alimentos al mundo para más de 400 millones de personas (Blacha, 2020, pp. 9-24), pero al mismo tiempo registra altos índices de desnutrición y malnutrición en amplios sectores de su sociedad desigual y excluyente, donde los beneficios del conocimiento para todos ellos escasean.

## Bibliografía

Azcuy Ameghino, E. (2020). El discurso apologético sobre el agro pampeano capitalista y dependiente: del modelo agroexportador a la bioeconomía productivista. *Realidad Económica*, 332, 9-38.

Balán, J. y López, N. (1977). Burguesías y gobiernos provinciales en la Argentina. La política impositiva de Tucumán y Mendoza entre 1873 y 1914. *Desarrollo Económico*, 17(67), 391-435.

Blacha, L. E. (2020). El menú del agronegocio: monocultivo y malnutrición del productor al consumidor (1996-2019). *Revista História: debates e tendencias. Revista do Programa de Pós-Graduação em História*, 9-24.

Botana, N. R. (1998). *El siglo de la libertad y el miedo*. Buenos Aires: Sudamericana.

Corcuera, S. (1997). *Voces y silencios en la Historia: siglos XIX y XX*. México DF: FCE.

Foucault, M. (2019). *Microfísica del poder*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.

Garrabou, R. (2010). *Sombras del Progreso. Las huellas de la historia agraria*. Barcelona: Crítica.

Hobsbawm, E. (1995). *Historia del siglo XX 1914-1991*. Barcelona: Crítica.

Koselleck, R. (1993). *Futuro pasado. Para una semántica de los tiempos históricos*. Buenos Aires: Editorial Paidós.

Molina Jiménez, I. (2000). De la historia local a la historia social. Algunas notas metodológicas. *Cuadernos digitales. Publicación electrónica en historia, archivística y estudios sociales*, 3.

Pizarro, S. E. (2014). Las elites políticas y administrativas. En J. Canales Aliende y J. Sanmartín Pardo (Eds.): *Introducción a la Ciencia Política (231-239)*. Madrid: Universitas.

Rofman, A. *et al.* (2012). *Las economías regionales. Luces y sombras de un ciclo de grandes transformaciones 1995-2007*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes-Centro Cultural de la Cooperación.

### **Cómo citar este artículo**

Girbal-Blacha, N. (2022). Desequilibrios regionales en la Argentina. Reflexiones históricas de una deuda política, científica y tecnológica. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 249-255. Recuperado de: [inserte URL]



## **La necesidad de descentrar el discurso dominante sobre las ciudades puerto**

### **A necessidade de descentralizar o discurso dominante sobre as cidades portuárias**

#### ***The Need to Decentralize the Dominant Discourse on Port Cities***

**Hernán Cuevas Valenzuela y Jorge Budrovich Sáez \***

#### **La fantasía de la ciudad puerto y su puesta en cuestión**

Las ciudades puerto han cumplido funciones esenciales para el surgimiento del comercio marítimo internacional y su expansión a nivel mundial. Las infraestructuras y tecnologías logísticas y portuarias han jugado un rol central en dicha expansión. El transporte marítimo y los puertos han conectado territorios distantes canalizando flujos de poblaciones, materias primas, mercancías, oro, plata, dinero; y han contribuido a la difusión de ideas, creencias religiosas y tecnologías (Ciccantell y Bunker, 1998; Hein, 2011; Schubert, 2011; Vormann, 2015). Estas líneas son representativas de un discurso dominante en el campo de estudios sobre las ciudades puerto que sugiere que éstas siempre han sido lugares de encuentro entre culturas y personas, así como factores dinamizadores del intercambio y el desarrollo. Esta representación de las ciudades puerto -su variada cultura, pluralismo social y étnico, y su dinamismo económico y comercial- ha fascinado la imaginación moderna que se basa en la ideología del progreso.

257

Incluso ciudades portuarias en zonas semiperiféricas, como Valparaíso en el centro de Chile, se convirtieron durante el siglo XIX en lugares cosmopolitas con estilos de vida vibrantes y economías internacionalizadas (Ortega *et al.*, 2014). Otras más periféricas, como Iquique y Antofagasta en Atacama, y Talcahuano en el centro sur de

---

\* *Hernán Cuevas Valenzuela*: profesor asociado del Instituto de Historia y Ciencias Sociales, Universidad Austral de Chile. Correo electrónico: hernan.cuevas@uach.cl. *Jorge Budrovich Sáez*: profesor de la Universidad de Valparaíso, Chile. Doctorado de Estudios Interdisciplinarios (DEI). Correo electrónico: jorgebudrovich75@gmail.com.

Chile, también experimentaron una bonanza comercial y un progreso inéditos durante las últimas décadas del siglo XIX gracias a los enclaves extractivos de salitre, cobre y carbón.

Este breve artículo reporta una revisión bibliográfica y documental representativa (aunque no exhaustiva) de estudios sobre ciudades portuarias. Junto con mostrar la persistencia de un imaginario urbano-portuario que estiliza e idealiza la ciudad puerto, critica el ocultamiento que se hace de su rol ambivalente en el desarrollo desigual del sistema-mundo capitalista (Wallerstein, 2004, 2007), o mejor: de la ecología-mundo en la era del capitalosceno (Moore, 2020). Se identifican dos momentos cualitativamente diferentes de dicho discurso, aunque complementarios. Finalmente, se propone una necesaria crítica descolonizadora de dicho discurso para poder aquilatar la complejidad y el rol de las ciudades puerto en la construcción de la red global.

### **La fantasía de la ciudad puerto durante la expansión del capitalismo industrial**

El discurso dominante sobre la ciudad puerto es el resultado de una fantasía que difunde una imagen atractiva, pero a la vez incompleta, de la ciudad puerto y sus territorios interiores. En efecto, las ciudades puerto, además de ser centros de desarrollo cultural, social y económico, también han sido escenarios de algunos de los aspectos más oscuros de la modernidad y la expansión del capitalismo, como la esclavitud y la migración forzada, la explotación del trabajo humano y la naturaleza en economías de enclave, la apropiación violenta y expropiación de los recursos naturales, y el imperialismo ecológico y político (Costa y Gonçalves, 2020; Cuevas y Budrovich, 2020). Así, la representación incompleta de la ciudad puerto compensa ideológicamente y oculta los impactos socioambientales negativos del desarrollo desigual y combinado de los diferentes litorales y territorios.

Una perspectiva descolonial de la historia colonial y poscolonial de las ciudades puerto del Sur global nos permite desvelar su rol en la conformación del capitalismo y su aporte a la reproducción ampliada del capital como un proceso global que es parte de la trama de la vida en la ecología-mundo. Esta perspectiva pone en el centro las relaciones asimétricas entre grupos humanos y territorios como parte de un continuo sociedad-naturaleza, por medio de varios mecanismos de acumulación de poder y opresión, procesos de acumulación del capital por medio de la explotación de territorios periféricos por parte de territorios centrales, la construcción de infraestructura para la explotación de poblaciones y la naturaleza, el despojo de bienes comunes, concentración del poder político y económico, y las prácticas de producción de conocimiento occidental. Observar estas relaciones revela las desigualdades interdependientes en el sistema-mundo (Wallerstein, 2004), así como de las profundas desigualdades que existen entre territorios al interior de cada país y región.

Este énfasis en las relaciones coloniales nos permitirá reescribir la historia de los puertos durante los siglos XIX y XX, para analizar la expansión del capitalismo asociada a las innovaciones en tecnologías, infraestructuras y medios de transporte surgidos durante aquel período.

Así, por ejemplo, podríamos estudiar los enclaves extractivos de guano y nitratos usados como fertilizantes de la extensa región del desierto de Atacama durante el siglo XIX, y luego de la así llamada Guerra del Salitre o del Pacífico. Para ello, tendríamos que relevar la importancia que jugaron la explotación de la naturaleza y el trabajo, y los flujos de materiales ecológicos, sus formas de extracción, y las migraciones, incluidas aquellas de carácter forzoso. Un buen punto de partida para una investigación tal, es el trabajo previo de Clark y Foster (2009), quienes han sugerido que la transformación de las relaciones ecológicas entre la ciudad y los territorios, así como entre el centro y la periferia en el sistema-mundo, configuró lo que denominaron un “imperialismo ecológico” durante el siglo XIX. Este instituyó una forma de explotación del ambiente en los territorios periféricos en subsidio de los territorios centrales. Se consolidó así una forma de intercambio desigual que instaló una fractura metabólica a nivel global que era coherente con las asimetrías del capitalismo imperial del siglo XIX. Clark y Foster (2009) ilustran dicho proceso con el caso ejemplar del comercio de guano inicialmente, y luego del salitre. Su investigación sugiere que el guano y los nitratos fueron transferidos desde Perú, Bolivia y Chile para enriquecer los suelos empobrecidos de Europa, especialmente de Gran Bretaña, donde se experimentaban procesos de explosión demográfica y aumento de demanda de alimentos asociados a la creciente urbanización e industrialización acelerada. En conjunto, estos procesos produjeron la pérdida de fertilidad del suelo en los territorios de los países centrales, una gran demanda de fertilizantes naturales y su exportación masiva desde Atacama para subsidiar ecológicamente los suelos empobrecidos y degradados del centro industrial en Europa. Este flujo de materiales ecológicos produjo el enriquecimiento de los territorios del centro y la consiguiente degradación ambiental en los territorios de extracción en la periferia. Junto con ello, se produjo la importación de trabajo foráneo bajo formas de migración forzada o cuasi forzada de personas desde China e incluso desde la Isla de Pascua para que se desempeñaran en los enclaves extractivos de guano y nitratos (Calle, 2016; Segall, 1958). El caso de los trabajadores chinos, llamados despectivamente *coolies*, está documentado y muestra que muchos eran trabajadores de origen pueblerino y que fueron “astutamente” semiesclavizados sobre la base de su propio endeudamiento para migrar a las guaneras y enclaves salitreros de Atacama. Además de los enclaves extractivos interiores, los puertos y las ciudades litorales también jugaron un rol fundamental en este encadenamiento productivo y logístico de carácter global. Las ciudades litorales alojaron a los puertos y les proveyeron de mano de obra barata para la estiba y desestiba de las naves. Este esquema imperialista de explotación del ambiente y el trabajo permitió a los países centrales apropiarse de los recursos naturales y del trabajo de la periferia.

259

¿Pero qué decir de las consecuencias de ese pasado colonial y poscolonial en la situación de las ciudades puerto y sus territorios en el Sur global? La descolonización, que afectó a muchos países del Sur global, fue un proceso iniciado durante el siglo XIX con la decadencia de algunos de los primeros imperios modernos. Después de la Segunda Guerra Mundial, este proceso se configuró como un cambio político a escala global que “culminó en el gran movimiento de descolonización en todo el Tercer Mundo” (Said, 1993, p. xii).

Estas observaciones críticas chocan con la difundida fantasía de progreso y simbiosis positiva entre los territorios que ha fascinado a los estudiosos de la ciudad

puerto. Esta fantasía del desarrollo capitalista oculta el desarrollo desigual entre las ciudades puerto y los territorios en el Norte y Sur globales.

### La fantasía de la ciudad puerto en la era de la globalización

Hoy observamos una segunda fascinación con la evolución de la ciudad puerto. Esta imagen se alimenta de las grandes innovaciones tecnológicas constitutivas de la llamada revolución logística, típicamente representada por la “contenedorización”, la mecanización y automatización en las tareas de carga y descarga, el gigantismo naval, la digitalización del transporte y la aceleración e incremento del comercio internacional (Haralambides, 2017). ¿Cuándo se origina esta nueva fascinación? Esta es posterior a la Segunda Guerra Mundial, y coincide temporalmente con la descolonización (Said, 1994), la crisis del fordismo y la globalización, en el sentido de la conformación de una economía verdaderamente global y no solo internacional (Gereffi, 2005).

La ciudad puerto se representa como el resultado de la expansión del libre comercio internacional y la consiguiente reestructuración de la producción mundial sobre la base de las ventajas competitivas de los territorios. En esta nueva era de la globalización se produce una acelerada división internacional del trabajo que reconfigura la geografía del capitalismo mundial. En el marco de estas transformaciones, que han hundido viejas ciudades portuarias y levantado otras nuevas, se han realizado ambiciosos proyectos urbanísticos, a veces para acomodar el litoral a la expansión portuaria, otras para reapropiarse y volver a capitalizar zonas portuarias abandonadas. Estos proyectos suelen reconfigurar la franja litoral con atrevidos diseños arquitectónicos y urbanísticos, o con estrategia de “patrimonialización” de infraestructuras y edificaciones en ruinas. En efecto, el rediseño de los *waterfronts* ha producido algunas de las principales imágenes de esta segunda fascinación moderna por las ciudades puerto (Schubert, 2011; van del Laar, 2020). Esta segunda fascinación con la ciudad puerto coincide con la expansión del neoliberalismo y la conciencia de que algunas ciudades puerto constituyen *hubs* logísticos y plataformas económicas, comerciales y regulatorias con amplias capacidades para influir los flujos globales y operaciones económicas entre regiones, así como el transporte de mercancías y personas, contactando empresas, mercados y territorios distantes.

Mientras la fascinación del primer período industrial ocultaba el rol de las ciudades puerto en la trata de esclavos y el despojo de recursos y territorios, esta segunda fase intenta ocultar los efectos de las desigualdades, la precarización social y laboral, y los conflictos e injusticias socioambientales que se vuelven menos reconocibles debido a la astucia de la reestructuración socioeconómica y territorial neoliberal. El éxito de ambas fascinaciones con la ciudad puerto -la del capitalismo industrial fordista y la del capitalismo global posfordista- depende de la representación ideológica, incompleta y sesgada de la ciudad puerto, los territorios interiores y su reestructuración.

Lo que comparten ambas representaciones distorsionadas es que son parte de un añoso linaje de relatos que conforman la narrativa moderna del progreso, la modernización social y el desarrollo capitalista. Así, vemos dos versiones de la fascinación actual por las reestructuraciones. En ciudades como Hamburgo, el viejo

puerto y los *waterfronts* son intervenidos para integrar terminales más operativas con la vida y trama de la ciudad. En otras, como Londres y Barcelona, el espacio es intervenido para remodelar áreas portuarias abandonadas e infraestructura ruïnosa, y eventualmente trasladar la plataforma portuaria, como en el último caso. Este discurso, que se construye sobre la fantasía de la modernización capitalista globalizada, es capaz de articular elementos ideológicos heterogéneos que se acomodan para cada estrategia, sea de expansión portuaria o de renovación urbana sobre áreas abandonadas. La misma estructura simbólica e imaginaria de base articula significados diferentes y ambiguos como el libre comercio, la globalización, el libre emprendimiento, la creatividad, la innovación, las tecnologías de transporte y la logística, el turismo, el crecimiento económico, las ventajas competitivas, la inversión, la relativa incapacidad del estado, la planificación del desarrollo territorial, la participación ciudadana, el uso racional del suelo y la integración urbana en espacios públicos, la cultura local, el esparcimiento y la sostenibilidad socioambiental, entre muchos otros.

Pero incluso en el Norte global, la restructuración de viejas terminales portuarias no siempre ha sido del todo exitosa, como lo demuestra el reciente caso del puerto de Liverpool, que ha perdido su estatus de reconocimiento de sitio de valor patrimonial de UNESCO, o la continua decadencia de Marsella. Sin embargo, el discurso fascinante de la restructuración económica, social y espacial de las ciudades puerto y los territorios interiores sigue siendo dominante.

Aunque en pocas ocasiones estas experiencias han sido exportadas con éxito al Sur, el atractivo de la fantasía en que se fundan moviliza nuestros deseos e influye en sitios como Valparaíso y San Antonio, como se puede apreciar en los utópicos proyectos presentados en la Bienal de Arquitectura de Valparaíso en 2017.

261

### **Desmontando las fantasías**

¿Cómo explicar la extraña adhesión a esas representaciones fantasiosas de las ciudades puerto en los desiguales escenarios característicos del Sur global? Este relato acerca de las ciudades puerto, en sus dos fases, mantiene un mismo componente ideológico. El discurso de la modernización capitalista, en el que se formó la retórica del desarrollo portuario, enfatizó lo racional y lo ordenado, elogió las mejoras tecnológicas que aseguró a Occidente y el Norte desarrollado su superioridad. Construyó así un conjunto de bipolaridades y diferencias, frecuentemente más imaginadas que factuales, que permitía la imputación de términos como “primitivo”, “subdesarrollado” y “atrasado” a las sociedades del Sur global y sus ciudades puerto, para presentarlas como antónimos de los sustantivos “progreso”, “crecimiento” y “desarrollo”. Estos últimos aportan el tema central de la gran narrativa de la ciudad puerto contemporánea.

Subyace a esos planes de progreso una fantasía de la modernización del capitalismo global muy poderosa que nos conduce a planificar terminales portuarias del Primer Mundo, en el caso que lo deseado sea la expansión portuaria, como ocurre en Hamburgo y en el puerto de San Antonio. O bien a planificar paseos,

espacios públicos, museos y centros comerciales y de negocios, cuando lo deseado es la renovación urbana de zonas portuarias abandonadas, como sucede con las viejas zonas portuarias de Barcelona o Londres, modelo que es imitado con algunos de los planes de renovación urbana en el sector del Muelle Barón en Valparaíso. Una perspectiva descolonial puede ayudar a desmontar el velo de fascinación que distorsiona nuestra apreciación de estos planes.

Otro aspecto importante es que esta fascinación frecuentemente ha ocultado las consecuencias de la reestructuración económica, social y espacial que impulsan dichas intervenciones sobre el espacio urbano y portuario. Las formas arquitectónicas de los *waterfronts* y las iniciativas de innovación económica suelen cubrir la desaparición o declinación de algunas de las actividades tradicionales en los puertos, como la pesca, la industria portuaria y ferroviaria, y una serie de industrias pesadas relacionadas, como los astilleros y la industria marítima, la industria metalmeccánica y las maestranzas de ferrocarriles, o la industria química y petroquímica, para nombrar solo algunas. Estos planes de renovación urbana respondían frecuentemente a una situación de crisis social y urbana producida por la política de reestructuración productiva y socioeconómica. A su vez, las lógicas de reestructuración productiva, socioeconómica y territorial deben ser comprendidas en el contexto más amplio de la dinámica de desarrollo desigual e interdependiente que caracteriza al sistema-mundo capitalista. Este es una red de cadenas globales de suministros que reorganizan continuamente la geografía del capitalismo sobre la base de la división internacional del trabajo entre los países y territorios. La reestructuración productiva, socioeconómica y espacial de los territorios se explica por la pérdida de competitividad global de unos y el ascenso de otros territorios. O por el desarrollo tecnológico, que -como resultado de la innovación- destruye sectores completos de la economía que quedan atrasados. Estos procesos de reestructuración generan irremediablemente desempleo, abandono y ruina. Así, bajo la superficie de innovación y crecimiento de nuevas economías, suelen mantenerse comunidades locales tradicionales que se precarizan y se transforman en clientes de políticas de reconversión laboral y programas sociales de apoyo que se vuelven permanentes en los territorios afectados.

262

En definitiva, la reestructuración económica y social neoliberal de puertos y territorios debe ser vista en el marco de relaciones globales en el sistema-mundo capitalista, o como una “ecología-mundo” cuya geopolítica y vida económica están enraizadas en una relación particularmente dinámica -y violenta- con las redes de la vida (Moore, 2020). Esta perspectiva nos ayuda a desmontar algunas de las fascinaciones producidas por el discurso de la globalización y la reestructuración de los terminales portuarios, de las ciudades que los cobijan y los territorios interiores que producen los bienes y las mercancías.

## Conclusión

Este relato acerca de las ciudades puerto, en sus dos fases, mantiene un mismo componente ideológico. El discurso de la modernización capitalista, en el que se formó la retórica del desarrollo portuario, enfatizó lo racional y lo ordenado, elogió las mejoras tecnológicas que aseguró a Occidente y el Norte desarrollado su superioridad.

Construyó así un conjunto de bipolaridades y diferencias, frecuentemente más imaginadas que factuales, que permitía la imputación de términos como “primitivo”, “subdesarrollado” y “atrasado” a las sociedades del Sur global y sus ciudades puerto, para presentarlas como antónimos de los sustantivos “progreso”, “crecimiento” y “desarrollo”. Estos últimos aportan el tema central de la gran narrativa sobre la ciudad puerto contemporánea.

Nuestra aproximación crítica a la ciudad puerto y el discurso dominante sobre su desarrollo propone que todo conocimiento está siempre socialmente situado. Por tanto, la ideología del progreso de la ciudad puerto y la generalización de los planes de desarrollo son una forma de conocimiento que intenta universalizarse por medio de lógicas de transferencia de políticas en el formato de mejores prácticas de diseño e integración urbana y portuaria, estándares de eficiencia portuaria y cohesión social, entre otras. Estos discursos, exportados desde el centro, intentan ser aplicados en las ciudades puerto de las periferias del Sur global, olvidan su lugar de enunciación privilegiado y terminan convirtiéndose en un intento más que esconde su lugar de enunciación y su origen. En tanto proceso epistémico con hondas consecuencias políticas, esta colonialidad del conocimiento sobre las ciudades puerto sigue vigente hasta nuestros días. En efecto, este conocimiento sectorial sigue reflejando la “colonialidad del poder” (Quijano, 2016), especialmente en lo referido a materias como la economía marítima, la infraestructura y logística, los planes de desarrollo portuario y la renovación urbana de las ciudades puerto. Todos estos planes corresponden a esta colonialidad del conocimiento enmarcada en la era de la globalización en que las ideas se transfieren entre comunidades globales de expertos. Hoy es fundamental realizar la crítica de las políticas y los planes de desarrollo de las ciudades puerto en el Sur global con enfoques que descentren los relatos sobre la globalización que tienden a afirmar una forma de centrismo y a ocultar la centralidad de los “otros” no occidentales que han sido fundamentales en la forja del mundo globalizado que conocemos hoy (Bhambra, 2015). El propósito de dicha crítica no es simplemente invertir el relato en una suerte de “occidentalismo” (Said, 2002) o en un nuevo centrismo antieuropeo (Wallerstein, 2007), sino un ejercicio crítico de las consecuencias aún vivas de las formas de pensamiento dominantes, así como de todo centrismo, por medio de una reflexividad atenta y capaz de descentrar todo conocimiento sobre los planes de desarrollo de las ciudades puerto y sus territorios interiores en el Sur global.

## Bibliografía

Bhambra, G. K. (2015). Global Sociology in Question. *Global Dialogue* 5.2. Recuperado de: <https://globaldialogue.isa-sociology.org/articles/global-sociology-in-question>.

Calle, M. (2014). Hijos del dragón: inmigrantes chinos y su inserción socioeconómica en la Provincia de Tarapacá, 1860-1940. *Revista de Ciencias Sociales*, 32, 25-62.

Chua, C., Danyluk, M., Cowen, D. y Khalili, L. (2018) Turbulent circulation: Building a critical engagement with logistics. *Environment and Planning D*, 36(4), 617–629.

Ciccantell, P. y Bunker, S. (1998). *Space and transport in the world?system*. Greenwood: Praeger.

Clark, B. y Foster, J. B. (2009). Ecological imperialism and the global metabolic rift: Unequal exchange and the Guano/Nitrates trade. *International Journal of Comparative Sociology*, 50(3/4), 311–334.

Cuevas, H. y Budrovich, J. (2020). La neoliberalización de los puertos en Chile: El caso de la ciudad?puerto de Valparaíso. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, 38, 337–363.

Gereffi, G. (2005). *The Global Economy: Organization, Governance, and Development*. En N. J. Smelser y R. Swedberg (Eds.), *The Handbook of Economic Sociology* (160-182). Princeton: Princeton University Press and Russell Sage Foundation.

Haralambides, H. (2017). Globalization, public sector reform, and the role of ports in international supply chains. *Maritime Economics & Logistics*, 19, 1–51. DOI: 10.1057/s41278-017-0068-6.

Hein, C. (2011). *Port cities: Dynamic landscapes and global networks*. Londres: Routledge.

Hoyle, B. (1989). The port?city interface: Trends, problems and examples. *Geoforum*, 20(4), 429–435.

264

Larkin, B. (2013). *The Politics and Poetics of Infrastructure*. *Annual Review of Anthropology*, 42, 327-343. DOI <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-092412-155522>.

Levinson, M. (2008). *The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger*. Princeton: Princeton University Press.

Lynch, J. (1995). *Latin American Revolutions, 1808–1826: Old and New World Origins*.

Mah, A. (2014). *Port cities and global legacies: Urban identity, waterfront work, and radicalism*. Londres: Palgrave.

Moore, J. (2020). *El capitalismo en la trama de la vida. Ecología y acumulación de capital*. Madrid: Traficantes de Sueños.

Ortega, L. et al. (2014). *100 años de la construcción del Puerto de Valparaíso. Historia y legado*. Santiago: Fondo de la Cultura y las Artes.

Quijano, A. (2016). Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina. En E. Lander (Comp.), *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales* (201-246). Buenos Aires: Clacso/Ciccus.

Said, E. (1993). *Culture and Imperialism*. Nueva York: Vintage Books

Said, E. (2002). *Orientalismo*. Barcelona: Random House Mondadori.

Segall, M. (1958). *Desarrollo del capitalismo en Chile: cinco ensayos dialécticos*. Santiago: Editorial del Pacífico.

Schubert, D. (2011). Seaport cities: Phases of spatial restructuring and types and dimensions of redevelopment. En C. Hein (Ed.), *Port cities: Dynamic landscapes and global networks* (54–69). Londres: Routledge.

Santos, B. de S. (2013). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. Santiago de Chile: Lom.

Van de Laar, P. (2020). Waterfronts in global perspective. *Journal of Urban History*, 46(5), 1165–1173.

Vormann, B. (2015). *Global port cities in North America: Urbanization processes and global production networks*. Londres: Routledge.

Wallerstein, I. (2004). *World-System Analysis. An Introduction*. Durham: Duke University Press.

Wallerstein, I. (2007). *Universalismo europeo. El discurso del poder. México: Siglo XXI*.

### **Cómo citar este artículo**

265

Cuevas Valenzuela, H. y Budrovich Sáez, J. (2022). La necesidad de descentrar el discurso dominante sobre las ciudades puerto. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 257-265. Recuperado de: [inserte URL]



RESEÑAS *CTS*





## Escritos sobre ciencia y tecnología

**Herbert Marcuse**

Ennegativo Ediciones, Medellín, 2020,  
traducción de Leandro Sanchez Marín, 178 págs.

Por **Cristian Bianculli** \*

El problema de la técnica y la tecnología, y el de su relación con la configuración del mundo de los seres humanos, es un problema complejo en nuestra contemporaneidad. La tecnología atraviesa todos los ámbitos de nuestra vida, su manifiesta omnipresencia hace improbable pensar nuestro mundo sin ella. En relación con ello surgen preguntas acerca del beneficio o perjuicio que trae la irrupción total de la tecnología en nuestras vidas. Las respuestas a esas posibles preguntas no son lineales, ni tampoco definitivas. Atender a estas cuestiones resulta fundamental a la hora de poder elaborar una crítica de aquellos usos de la tecnología que operan en favor del mercado, haciendo que este se enriquezca de manera exponencial, y que la experiencia del ser humano con el mundo esté teñida de cierta escasez. Dentro de este contexto, se piensa cuál es la situación del individuo en su relación con estas formas de la técnica y si en esa relación se da un desarrollo de sus potencialidades o si, por el contrario, estas se ven obturadas por el crecimiento exponencial de la tecnología.

269

Por ello, para intentar echar luz a estos problemas nos apoyamos en la teoría de Herbert Marcuse por medio de un compendio de traducciones inéditas. En estas traducciones llevadas a cabo por Ennegativo Ediciones, encontraremos ideas significativas de la teoría crítica de Marcuse para atender a estos problemas, que si bien se encontraban articulados en su obra nos permiten ampliar la comprensión del autor. En los artículos encontramos cuál era la consideración que tenía Marcuse

---

\* Profesor de filosofía en la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. Correo Electrónico: sanai.criss@gmail.com.

acerca de la relación del ser humano con la tecnología, y cómo en dicha relación podemos develar una doble disposición que la ubica en dos momentos diferentes: por un lado, sirviendo al orden constituido y por ende en desmedro de la vida de los seres humanos; y por otro, podemos encontrar en la tecnología un potencial absolutamente liberador que suprimiría las relaciones de dominación imperante determinadas por la forma de organización social del trabajo capitalista. Es por ello que estos artículos nos acercan conceptos fundamentales para trabajar el problema de la técnica y la tecnología en nuestros tiempos, de esta manera, podemos visibilizar la actualidad de los enunciados marcuseanos. Es importante recordar la pertenencia teórica de Herbert Marcuse, autor que aparece ligado a la primera generación de la denominada Escuela de Frankfurt,<sup>1</sup> donde tuvo desarrollo el concepto de “teoría crítica”. Desde la corriente filosófico-social Marcuse elabora una crítica profunda a la sociedad de su época, que tenía como punto distintivo el desarrollo total de la tecnología, pero no en su postulado moderno, sino transformado en una nueva forma de control social.

La crítica marcuseana apunta al rol político de la tecnología y cómo a través de su finalidad se crean necesidades falsas que son el sostén del crecimiento capitalista. Este crecimiento se ha desarrollado exponencialmente en las últimas décadas, y es por ello que, en un contexto de absoluto dominio tecnológico del mundo, estos artículos actualizan aquellas ideas y aportan una visión crítica de los usos de la tecnología y de su relación actual con el ser humano. Que la técnica sirva para perpetuar la dominación y la miseria no es un problema de la técnica en sí, puesto que en Marcuse el uso de la técnica es un problema histórico concreto del proceso desarrollado en el capitalismo, que condujo a la técnica a las formas de las tecnologías dominantes. De esta manera, encontramos un tratamiento dialéctico de la técnica por parte de Marcuse, no criticando específicamente la técnica, sino los usos que se hacen de ella. Asimismo, los usos de la técnica han llevado a esta a constituirse en un “*a priori* político”; dicho *a priori* está circunscrito a lo que el autor berlinés denominó “razón tecnológica” y esta razón es la que opera desde la política constriñendo a los individuos y obligándolos a seguir los designios del aparato, perpetuando la dominación del ser humano por el ser humano. No obstante, dentro del capitalismo avanzado, aquella dominación queda solapada, oculta, porque la esclavitud ha cambiado de forma, el ser humano vive (en las sociedades industriales avanzadas) más cómodamente de lo que lo hacía en los momentos previos a esta sociedad, pese a que el individuo ha perdido su libertad y toda su vida está atada al “aparato”; no solamente su trabajo, sino también sus deseos, su ocio, entre otras cosas. Y es esto lo que Marcuse denunciaba, lo hizo en muchos de sus escritos, consolidando en *El Hombre unidimensional*<sup>2</sup> esta crítica, puntualizando el carácter totalitario de las sociedades capitalistas que obtura la posibilidad de pensar dialécticamente y anula el poder de negación.

---

1. La Escuela de Frankfurt hace referencia al Instituto de Investigación Social creado en Alemania en 1923. El Instituto de Investigación Social tiene como base a pensadores como Freud y Marx, entre otros. La característica fundamental de la Escuela de Frankfurt es la Teoría Crítica. El instituto fue cerrado en 1933 por el nacionalsocialismo y reabierto en 1950. A partir de esa fecha, Horkheimer y Adorno desarrollaron con mayor profundidad la Teoría Crítica.

2. *El hombre unidimensional* es uno de los libros más populares de Herbert Marcuse. Allí realizó una severa crítica a las sociedades industriales avanzadas.

La preocupación de Marcuse giraba en función de poner en tela de juicio el discurso científico que predominaba –y predomina–, ya que estaba inmerso en un positivismo que nuestro autor denominaba peligroso. Esta idea la fundaba en ese positivismo que obturaba la posibilidad de pensar el mundo social de otra manera. La cuestión que observó el autor hacía referencia al predominio del discurso científico en todas las esferas, trayendo consigo un rechazo de todo aquello que no podía ser corroborado empíricamente, y se solapaba un estado de cosas que hay por detrás de los “hechos”. De esta manera, la preocupación marcuseana se centraba en que el mensaje científico cancela toda posibilidad dialéctica, al estar sumamente atado a lo empírico, y por ende presente, anulaba la posibilidad de aquello que debería o podría ser.

Este mundo positivista que describía Marcuse en los diferentes artículos aquí mencionados no hizo otra cosa que transformar paulatinamente el mundo en un mundo técnico. Uno de los artículos se titula “De la ontología a la tecnología: tendencias fundamentales de la sociedad industrial”, y allí Marcuse esboza que aquel nuevo modo de pensar anulaba a la ontología, descartando por completo aquello que debería ser o aquellas posibilidades de proyectarlo. Así, el ser humano vive unidimensionalmente, suprimiendo el carácter bidimensional y quedando supeditado a lo fáctico; es decir, a los hechos dados. Esta parálisis del carácter bidimensional, obturaba peligrosamente la posibilidad de romper con el estado de cosas existentes, puesto que, cualquier deseo de trascender lo fáctico sería observado con desconfianza y borrado del discurso científico y por ende, tomado de forma despectiva. Podemos describir esta dinámica tensión como un síntoma de nuestra época.

Todo este análisis condujo a Marcuse a criticar hondamente el concepto de neutralidad de la técnica. El núcleo de la crítica hacía referencia a los usos de la técnica, que operan en favor de aquella unidimensionalidad mencionada. De esta manera, no podemos pensar en la técnica como objetividad pura; ese mensaje es engañoso, la técnica está supeditada a diversos procesos que marcan sus usos sociales; y en un mundo donde el ser humano está atravesado por la técnica y la tecnología en todas las esferas de su vida, ésta responde a unos intereses bien marcados, que se ocultan tras el velo del progreso y confort que muestran el discurso científico y la propaganda. Marcuse señala, en su crítica, cómo este progreso y confort no eliminan las condiciones de vida dadas ni la angustia. La vida sigue siendo una lucha por la existencia, la miseria no ha cesado; de modo tal que la técnica y la tecnología sirven para generar dinero y solapar la posibilidad de pensar en un cambio cualitativo en las relaciones humanas.

La preocupación de Marcuse transitó siempre por los mismos senderos en casi todos sus escritos, y se traduce en la posibilidad de superar un principio de realidad<sup>3</sup> que reprime gravemente al ser humano y lo hace vivir de forma enajenada. Superar el principio de realidad impuesto por el “aparato” sería la precondition para el cambio

---

3. El principio de realidad es un concepto que utiliza Freud para describir el desarrollo de la civilización, bajo el cual se controlan los deseos y las pasiones de los individuos en pos de poder vivir en sociedad. Este término freudiano es utilizado en reiteradas ocasiones por Marcuse para describir la dinámica de las sociedades avanzadas y las formas de represión que establecen sobre los individuos.

social, que es el mayor anhelo de nuestro autor. En el artículo “El problema del cambio social en la sociedad tecnológica”, se pone de manifiesto cuáles son los inconvenientes a la hora de pensar en la superación del capitalismo como sistema. Esto parece ser una utopía irrealizable, o al menos pensar en ello queda muy lejos de la realidad efectiva, puesto que la civilización industrial avanzada ha profundizado el dominio de tal modo que lo hace indetectable. Además, como ya se mencionó, los individuos viven una vida que está sumamente ligada al “aparato” en todas sus esferas, haciendo que ese control sobre el individuo sea total. Ante tal panorama, las alternativas de cambio parecen transitar a contramano del funcionamiento de las instituciones actuales. Marcuse sostuvo reiteradas veces que la salida de esta sociedad implica la ruptura con sus instituciones sociales, y la trasposición de las relaciones establecidas. El cambio que propugna es radical, uno que mueva los cimientos de lo dado y sea realmente significativo; en definitiva, un cambio cualitativo.

Sobre el final del compendio, el artículo “La responsabilidad de la ciencia” señala cuáles son las responsabilidades de los científicos con respecto a los usos que hace la sociedad de la ciencia. Y allí la traducción vuelve a focalizar la finalidad de la tecnología, y también sobre el uso del conocimiento científico para las empresas de la guerra y la destrucción. De esta manera, los artículos esbozan una profunda crítica al uso que se da del conocimiento científico. Los avances científicos podrían servir para terminar con el hambre y la escasez, podrían ayudar a terminar con la contaminación del planeta y constituir una nueva forma de empleo donde el trabajo no sea enajenado y donde los seres humanos puedan gozar de su tiempo libre y pensar en una nueva forma de relaciones sociales. No obstante, los usos de la ciencia van a contramano de estas posibilidades, y sirven para perpetuar el dominio del ser humano por el ser humano; todo el aparato está organizado para profundizar el dominio y la ciencia es utilizada para afirmar un sistema que constriñe las verdaderas posibilidades humanas.

272

Estos diagnósticos transversales a los artículos trabajados en el texto nos sirven para reflexionar acerca de la situación que estamos atravesando como sociedad. El mundo tecnológico se ha establecido como una segunda naturaleza tan poderosa que ha hecho olvidar a la primera naturaleza. Hoy la vida se desarrolla en el campo tecnológico, todas las esferas de la vida de los seres humanos tienen su anclaje allí; es por ello que aquellas tesis de Marcuse cobran una actualidad descarnada. Las traducciones al español de estos artículos de Marcuse vienen a enriquecer las fuentes para poder describir de forma crítica los aspectos fundamentales de una sociedad hipertecnológica. El dominio de la naturaleza y la dominación del ser humano por el ser humano hoy son totales, y el avance tecnológico invade la vida de la humanidad. No obstante, siempre es necesario recordar que el malestar de la “sociedad opulenta”<sup>4</sup> tiene una relación directa con los usos que se hacen de la tecnología, abriendo paso a la posibilidad de pensar en nuevos usos. Marcuse no pretendió volver a un modo de vida pretecnológico, inscripto en un pensamiento que podemos denominar

---

4. Cuando Marcuse habla de “sociedad opulenta”, hace referencia a la sociedad norteamericana de los 60. La sociedad opulenta opera en favor de la abundancia e idiotización. Dentro de estas sociedades vemos un crecimiento desmedido del lujo y el confort, pero el precio que pagan los seres humanos por ello es el del sacrificio del cuerpo y la constante obturación del pensamiento crítico.

“romántico”; lo que el autor berlinés señaló es una necesidad de modificar las formas en las cuales se aplica la tecnología.

La importancia de estas traducciones es mayúscula, puesto que traen a nuestro idioma tesis de Marcuse que nos posibilitan profundizar en sus teorías de libros como *El hombre unidimensional* y *Eros y civilización*. En cada uno de los artículos se visualiza la preocupación de toda la teoría de Marcuse acerca del cambio social, dejando entrever una constante dialéctica en la apreciación de las dimensiones de su constitución histórica. Esta dialéctica le permitió a Marcuse alejarse de cualquier esencialismo y ser un crítico de los fines y no de la ciencia y la tecnología en sí. Pese a su fidelidad al carácter negativo de la teoría crítica, el aporte de Marcuse se vuelca hacia la apertura de cambios posibles.



Se terminó de editar en  
**Buenos Aires, Argentina**  
en julio de 2022



# REVISTA IBEROAMERICANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

## Artículos

**A alta relevância de temas socioambientais na percepção de licenciandos, professores e pesquisadores de ensino de ciências**  
Rodrigo Bastos Cunha

**Ciencia, tecnología y sociedad: el potencial de la extensión universitaria como interfaz mediadora**  
Andrés Gabriel Wursten

**A tríade ensino-pesquisa-extensão nas universidades públicas brasileiras sob o olhar CTS. A perspectiva de Renato Dagnino sobre a relação universidade-sociedade**  
Andréia Pereira de Araújo Matos e Luís Fernando Soares Zuin

## Dossier: Cincuenta veces CTS

Para celebrar sus primeros 50 números, la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS* invitó a autores y autoras de toda la región a participar del presente dossier con textos breves acerca de las temáticas más actuales del universo de articulación ciencia-tecnología-sociedad. La lista completa de autores y autoras es la siguiente: Mario Albornoz, Jordi Vallverdú, Renato Dagnino, Obdulia Torres González, Camila López Echagüe, José Luis Luján, Isabel P. Martins, Rosalba Casas, Rodrigo Arocena, Jorge Enrique Linares Salgado, Rui Marques Vieira, Elena Castro Martínez, Carlos Osorio Marulanda, Eulalia Pérez Sedeño, Gabriela Reznik, Luisa Massarani, Ana María Vara, Gabriela E. Sued, Judith Zubieta García, Anna Estany, Héctor Palma, Diego Lawler, Judith Sutz, Carlos Fiolhais, Jorge Núñez Jover, Pablo Jacovkis, Noemí Girbal-Blacha, Hernán Cuevas Valenzuela y Jorge Budrovich Sáez.

OEI

Instituto Universitario de  
Estudios de la Ciencia y la Tecnología,  
Universidad de Salamanca

INSTITUTO  
eCST

iscte

INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA



redes  
Centro de Estudios sobre Ciencia,  
Desarrollo y Educación Superior

