



---

# **CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD. APUNTES PARA EL DEBATE**

---



**Materia: Ciencia, Tecnología y Sociedad**

**Coordinación: Néstor Hugo Blanco, Gastón Kneeteman**

**Autoras y autores: Alejandro Alviani, José Curto, Carla Iantorno, Estela Inés Moyano, Ana Carola Pardo, Javier Rombouts, Guadalupe N. Villanova**

Blanco, Néstor Hugo; Kneeteman, Gastón

Ciencia, Tecnología y Sociedad: apuntes para el debate / Nestor Hugo Blanco; Gastón Kneeteman. - 1a ed. - Adrogué: Universidad Nacional Guillermo Brown, 2023.

150 p.; 24 x 17 cm.

ISBN 978-631-90004-3-6

1. Epistemología. 2. Sociología de la Ciencia. 3. Pedagogía. I. UNaB. II. Título.  
CDD 306.42

# Autoridades de la UNaB



## RECTORADO

### Rector

Lic. Pablo Matías Domenichini

### Vicerrector

Lic. Facundo Nejamkis



## SECRETARÍAS

### Secretaría Académica

Andrés Gilio

### Secretaría General

Stella Salamone

### Secretaría Económico Administrativa

Diego Otero

### Secretaría de Extensión y Bienestar

Ignacio Jawtuschenko

# Índice

<b>A modo de presentación. El conocimiento científico y tecnológico en nuestro proyecto institucional.....</b>	<b>Pág. 7</b>
<b>Apartado 1) Sobre las perspectivas epistemológicas .....</b>	<b>Pág. 15</b>
- Rombouts, Javier: “Introducción a la ciencia para no-científicos: límites, fronteras y exclusiones del desarrollo de la actividad científica”.....	Pág. 17
- Blanco, Néstor: “Ciencia y Tecnología, nuevas miradas epistémicas para su producción y enseñanza”.....	Pág. 37
- Kneeteman, Gastón: “Algunos apuntes para retomar la importancia del control epistemológico. Casos y reflexiones para el desarrollo del oficio”.	
<b>Apartado 2) Política y economía en el desarrollo del campo científico y tecnológico..</b>	<b>Pág. 71</b>
- Alviani, Alejandro: “Modelo económico y desarrollo científico y tecnológico durante el primer peronismo”.....	Pág. 73
- Iantorno, Carla: “Por la adversidad a las estrellas: Ciencia, Tecnología y género. Reflexiones urgentes”.....	Pág. 88
- Pardo, Ana Carola: “Más allá de la Economía Verde”.....	Pág. 113
<b>Apartado 3) Algunas alternativas pedagógicas para la enseñanza de CTS.....</b>	<b>Pág. 123</b>
- Blanco, Néstor y Moyano, Estela: “Enseñanza proyectual como introducción a la formación científico tecnológica”.....	Pág. 124
- Curto, José y Villanova, Guadalupe: “Análisis de impacto como estrategia para la incorporación de la perspectiva ambiental y el abordaje crítico sobre ciencia y tecnología”.....	Pág. 145

## A modo de presentación

### El conocimiento científico y tecnológico en nuestro proyecto institucional.

El libro *“Ciencia Tecnología y Sociedad. Apuntes Para el Debate”* está contenido en el proceso del primer esfuerzo editorial de la Universidad Nacional Guillermo Brown (UNaB). El trabajo que ponemos a consideración de las y los lectores es una compilación de artículos orientados a la construcción de un perfil propio en la formación universitaria de Ciencia y Tecnología (CyT). En el contexto de nuestro desarrollo institucional se detectó esta necesidad formativa, para satisfacer la necesidad de articular el desarrollo científico, tecnológico y artístico tanto en el marco de la región donde nos encontramos asentados y para atender sus necesidades particulares, como para desplegar nuestro aporte en el conjunto del sistema universitario y público del cual somos parte. Es por lo dicho que, como eje básico de su perfil curricular, nuestra universidad definió brindar una formación transversal y básica en el complejo disciplinar de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), contemplando la inclusión de sus contenidos en el diseño de los planes de estudio para todas las carreras, con la asignatura CTS en el tramo inicial. Al momento, esta definición constituye un elemento distintivo del proyecto educativo institucional.

Otro motivo fundamental y directamente relacionado con lo expresado hasta aquí es que nuestra universidad, que inició sus procesos educativos en 2019, al igual que muchas casas de estudios de reciente fundación –y al tiempo que profundiza el desarrollo de nuestro sistema científico y tecnológico– procura democratizar el acceso a la educación superior. En tal sentido, en el conurbano sur de la provincia de Buenos Aires nuestra institución ha comenzado la formación de una población estudiantil donde los cursos están compuestos, mayoritariamente, por la primera generación en su entorno que accede a la universidad. Nuestra meta, en tal sentido, es ofrecer recursos de distinto orden a personas que, en términos generales, no han tenido acceso o vinculación directa con procesos de producción científica o tecnológica. Más allá de los diferentes proyectos que en ese sentido se puedan desarrollar en UNaB, no desconocemos

que recorren los pasillos de nuestra universidad personas que encuentran en los estudios universitarios un camino hacia la salida laboral y hacia posibles desarrollos profesionales.

Por las razones expuestas en los párrafos precedentes, resulta relevante la estrategia de la UNaB de introducir a la formación profesional mediante una inicial inmersión en los elementos de CyT, mediante planes de estudio que ubican a CTS como un paso inicial obligatorio.

## **El enfoque de la asignatura**

Desde el origen se implementó un programa de la asignatura que asume CyT como formas especializadas de conocimiento de base social. Es decir, se introduce un marco analítico para comprenderlas como la respuesta de comunidades e instituciones científicas y/o tecnológicas cuya motivación final es la obtención de resultados (conocimientos o productos) que resuelvan los problemas y satisfagan las necesidades sociales. Es decir que el conocimiento, y en particular sus modalidades científica y tecnológica, surgen como respuesta a las dimensiones y requerimientos de la sociedad en las que se generan sus condiciones de producción. Por otro lado, es necesario conocer, también, los conflictos e intereses que afectan el campo científico, sus formas de desarrollo y financiamiento. Este enfoque permanece como dominante en la enseñanza de CTS en el ámbito curricular de la UNaB.

En el transcurso de la práctica efectiva de la enseñanza de CTS en los años transcurridos desde el inicio de actividades en la UNaB, emergieron, particularmente entre las y los docentes e investigadores a cargo, algunos interrogantes acerca de la pertinencia del enfoque adoptado para enseñar CTS, y acerca de la supuesta universalidad de los paradigmas que nutren la mayor parte de los enfoques epistemológicos sobre la naturaleza del saber de CyT. Es así que, en el contexto de la práctica docente de CTS, surgieron preguntas e inquietudes por los modos en que la CyT son explicitadas, asumidas, comprendidas y enseñadas. Esta inquietud se acentuó en la medida que se fue consolidando el cuerpo docente, se adoptaron algunas peculiaridades culturales de carácter local y se identificaron determinantes propias

del ámbito que impactan en la mencionada práctica de enseñanza. Poco a poco se hizo evidente la necesidad de considerar como ámbito social para la producción de CyT al propio territorio urbano de pertenencia y a las dominantes culturales de su población.

Como reacción creativa ante esta inquietud, la Secretaría Académica invitó a los docentes responsables de enseñar CTS a sistematizar los enfoques de la temática mediante un ejercicio de reflexión sobre las condiciones y los modos en que se asume la producción y la enseñanza científica y tecnológica en un contexto universitario territorializado como el de UNaB. La iniciativa ofreció como oportunidad la elaboración de artículos que permitieran conformar este volumen compilado.

## **Datos de partida y contenidos del libro**

En línea con la determinación de la Secretaría Académica de construir esta publicación, se definieron algunas condiciones de base o datos de partida para su diseño, a saber:

\* Que el formato y contenido de los textos sea resultado de la libre elección de sus autores-docentes, a efectos de canalizar sin condicionamientos sus reflexiones e intenciones.

\* Que se asuman con amplitud perfiles de potenciales lectores; es decir, que su lectura resulte de interés tanto para especialistas en la temática –o para alumnos– como para lectores interesados no especialistas, todo lo cual exige un tratamiento llano y no experto de los escritos.

Por último, se definió que los materiales no se construyeran como si fuesen manuales de estudio, sino que los textos tuvieran la intención de generar debates, reflexiones y hasta polémicas respecto de los modos de producir y enseñar CyT en el contexto situacional de la UNaB.

Con relación a lo expresado, el conjunto de los textos refleja una gama diversa en las temáticas abordadas, enfoques y formatos. Sin embargo, el trabajo en su conjunto da cuenta del campo común de preocupaciones con las que los autores y las autoras exploran las problemáticas y asumen su rol de enseñanza en la disciplina.

En verdad se puede afirmar que la compilación pone en evidencia reflexiones generales sobre el campo de la asignatura, tanto sobre sus temas



como sobre las circunstancias que rodean la producción y la enseñanza de CyT con base social y mirada territorial. En definitiva, el resultado del libro celebra el encuentro entre los equipos docentes alrededor de la reflexión sobre CyT, sobre los paradigmas y enfoques asumidos, sobre sus determinantes sociales y también sobre sus apuestas didácticas.

De su lectura no surge una tesis compartida o una posición determinada frente a la cuestión, sino que se explicitan un conjunto de preocupaciones que están en la base de la práctica docente de CTS en una joven universidad del conurbano bonaerense.

El libro no busca dar certezas, sino apuntar ciertas condiciones que se requieren para asumir la actividad científico-tecnológica en nuestras universidades y para desmontar cualquier enfoque de enseñanza basado acríticamente en supuestos epistemológicos de no demostrada universalidad.

## **Sobre los ejes temáticos trabajados en los capítulos**

Como adelantamos, los textos que componen este volumen no conforman un bloque temático homogéneo, aunque sí comparten miradas y formas de aproximación que guardan la coherencia de la presentación que se propone a las y los lectores.

Los textos seleccionados para abrir el debate proponen un enfoque general para trabajar algunas de las grandes problemáticas del pensamiento científico. ¿Qué consideramos específicamente científico? ¿Cómo se construye la validez de los problemas y sus hipotéticas soluciones? ¿Cuáles son las instancias que interfieren en las diferentes actividades, en relación con el entorno y los conflictos en la sociedad? Las aristas sociológicas y epistemológicas que conforman este apartado de nuestro libro provocan, también, ensayos críticos que identifican situaciones que deben ser atendidas con herramientas de disciplinas como sociología de la ciencia y, principalmente, la epistemología. Los textos seleccionados para abrir el debate que proponemos son los siguientes:

- En primer lugar, Javier Rombouts construye un recorrido de las principales corrientes epistemológicas. Al tiempo que presenta las ideas centrales, sus protagonistas y el contexto de producción, el autor teje el

entramado histórico en el cual surgieron los debates que dieron forma a los procesos de validación científica vigentes en la actualidad. Es una propuesta central para que las y los lectores que incursionan en este tipo de lecturas puedan asirse de las categorías de análisis imprescindibles en las temáticas que el libro trabaja.

- En el segundo capítulo, Néstor Blanco condensa los ejes vertebrales para la enseñanza de CTS. El trabajo comienza con la revisión de los elementos imprescindibles en la construcción científica de los problemas, sistematizando los enfoques tradicionales para dar cuenta del recorrido temático y bibliográfico que atraviesa la enseñanza tradicional y consagrada de este tema, con sus deficiencias ante los nuevos escenarios sociales y epistémicos. Finalmente Blanco sistematiza una serie de categorías que articulan nuevas formas de acercamiento a los problemas epistemológicos en una presentación que invita a reflexionar y abre un debate indispensable tanto entre colegas como en el contexto de las clases.

- Finalmente, el texto de Gastón Kneeteman está construido a partir de la presentación de dos casos. El autor se sirve de los relatos para reflexionar sobre la necesidad de establecer mecanismos que permitan –particularmente en el caso de las ciencias sociales– la consolidación de distintas instancias de control epistemológico. El texto también deriva en problemáticas conexas cuando diferentes etapas del “sentido común” construido en las prácticas culturales en general, y en las disciplinas científicas en particular, interfieren en el desarrollo de las labores, ya sean de investigación, de docencia o como parte de equipos de análisis e intervención.

Los textos que componen el segundo apartado exploran críticamente diferentes alternativas sociopolíticas que inciden en el desarrollo científico y tecnológico. Debates imprescindibles que proponen recorridos históricos y lecturas de fenómenos diversos, que se expresan con sólidos argumentos teóricos y empíricos. En los tres textos que presentamos en este apartado se aprecia, con absoluta claridad, que el desempeño del campo científico no puede observarse como una unidad que carece de interacción con los campos socioeconómicos y sociopolíticos de las sociedades que los contienen.

- En primer término, Alejandro Alviani recorre los diversos ejes que atravesaron el desarrollo científico y tecnológico en nuestro país al promediar el siglo XX. En particular, el autor se centra en el diseño institucional que abarcó el surgimiento de diversas agencias y centros de investigación, describe cuáles fueron sus primeros pasos y subraya el énfasis en el financiamiento de aquellos proyectos. Sobre este último punto, se establece la ligazón que se expresó entre el interés por el desarrollo y las posiciones políticas de los primeros gobiernos peronistas en relación con el manejo de los recursos estratégicos y la noción de soberanía.

- Carla Iantorno, por su parte, realiza una breve presentación histórica para figurar la preeminencia (ocultada deliberadamente) del rol de la mujer en el desarrollo de la ciencia y la tecnología. El relato que da inicio a su texto presenta de forma literaria lo que se desagrega como un entramado que ha postergado a la mujer en los campos científicos y tecnológicos. El texto prueba la desigualdad, que de forma solapada hace parecer como frecuentes ciertas situaciones que son relativamente excepcionales: mujeres a la cabeza de grupos de investigación y desarrollo. Esta acción permite ocultar los hechos que demuestran las desigualdades en la asignación de cargos jerárquicos en agencias de investigación, en los gobiernos de las universidades y en las cátedras universitarias.

- Para finalizar el apartado dos, presentamos el trabajo de Ana Carola Pardo. El contenido de su texto se basa en un contrapunto en términos teóricos y políticos con las corrientes que postulan la llamada “Economía Verde”. La autora desgrena los argumentos para considerar como insuficientes los cambios que se proponen desde dicho punto de vista. En este sentido, recorre el camino del texto original de Jorge Foa Torres: “Economía verde: la nueva ola del ambientalismo neoliberal”. Allí, el investigador muestra que no hay cambios sustanciales a través de la construcción político-económica que se vehiculiza con este enfoque. Pardo, en su trabajo para el presente libro, también presenta algunas diferencias con Foa Torres, en reflexiones que provocan un debate necesario.

Los últimos dos capítulos que integran nuestra propuesta nuclea la reflexión acerca de aspectos concretos de la formación. Propuestas inno-

vadoras para compartir capacidades elementales, para transcurrir por las disciplinas científicas en el contexto institucional. En el sentido de lo dicho, se resaltan experiencias pedagógicas que, a través de este volumen, son puestas a consideración de colegas y estudiantes con el objetivo de construir intercambios que promuevan alternativas en el proceso de formación.

- El último apartado se inicia con el texto de Néstor Blanco y Estela Moyano. El capítulo da cuenta de la experiencia docente de los autores, que incorpora como parte de la asignatura el fortalecimiento de la construcción de proyectos científicos o tecnológicos que incluyan los contenidos propuestos en el plan de estudio. Esta dinámica, que vincula CyT con el desarrollo de competencias discursivas especializadas, muestra la virtud de conjugar los conocimientos que se comparten a partir de los textos y el aporte docente con el desarrollo de ideas propias, asumiendo la tarea de presentarlas científica o tecnológicamente, en todos los términos que las reglas del arte lo requieran, siempre considerando que se trata de estudiantes que dan sus primeros pasos en un terreno posiblemente desconocido hasta el momento.

- Por último, como cierre del apartado y del libro, el texto de José Curto y Guadalupe Villanova remarca la importancia que tiene la consideración del impacto que un proyecto científico o tecnológico pueda tener para el ámbito social en el que se propone. Esto es considerado como un aspecto necesario en la formación de los estudiantes en este campo, a los que se incentiva para pensar proyectos propios. Como ejemplo para el análisis, se incluye una reflexión sobre problemáticas ambientales, que forman parte de los contenidos de CTS. En el texto se resalta, entonces, la preeminencia de los aportes interdisciplinarios: la convergencia de contenidos de diferentes campos como la epistemología, la ciencia y la tecnología y la sociología, entre otros, posibilitan la concreción de un debate cuyos argumentos, científicamente sostenidos, promueven la inquietud de las y los actores académicos en la problemática, poniendo especial énfasis en el desarrollo de las competencias de las y los estudiantes de UNaB como sujetos destinatarios del esfuerzo.

Todos los capítulos que componen este trabajo atienden a temáticas diferentes, las cuales nosotros, como compiladores, hemos agrupado de forma arbitraria. No obstante, el trabajo de nuestros y nuestras colegas da cuenta de problemas centrales, al menos en dos aspectos. En primer lugar, porque esto constituye un esfuerzo que genera contenidos imprescindibles, tanto al momento de dar cuenta de las capacidades de nuestros equipos docentes como para brindar material de análisis y estudio a los estudiantes de la UNaB. En segundo lugar, porque a través de ellos presentamos nuestras posiciones a la comunidad de manera fundada, compartiendo con todas y todos los conocimientos que se han generado en el marco de la educación pública, gratuita y de calidad.

Febrero de 2023

*Dr. Néstor Blanco*

*Dr. Gastón Kneeteman*



# **APARTADO 1.**

## **Sobre las perspectivas epistemológicas**





# Introducción a la ciencia para no-científicxs: límites, fronteras y exclusiones del desarrollo de la actividad científica

*Lic. Javier Rombouts*

## 1. Introducción

En 1975, el filósofo francés Louis Althusser publica una de sus obras más emblemáticas, titulada “Iniciación a la filosofía para los no filósofos”. Allí, el autor busca (entre otras cosas) reconstruir la génesis de la filosofía como disciplina del conocimiento, delineando sus comienzos y los debates en los que se vio involucrada hasta convertirse en una rama del saber diferenciada, con reglas propias y con la suficiente legitimidad para divorciarse de otras disciplinas. Esta sospecha por el devenir de la filosofía como actividad es útil para teorizar sobre la existencia de un proceso homólogo en el campo científico que, al igual que otras manifestaciones de la cultura humana, tiene un origen y una historia particulares.

La historia de la ciencia, lejos de ser una serie ordenada de eventos cronológicos y secuenciales, implica grandes debates y quiebres epistemológicos, gnoseológicos, ontológicos y éticos sobre el lugar del científicx, el objeto de estudio, el método científico, la relación positivista *sujeto-objeto* y, sobre todo, de aquello que es y no es ciencia. Por ello pensar a la ciencia como un campo de frontera, donde se marcan bordes claros sobre qué ingresa en sus dominios y qué es lo que queda por fuera, resulta un componente clave para entender su historia y cómo se ha convertido en la ciencia que conocemos hoy en día. En principio, el presente trabajo buscará indagar en tres áreas problemáticas que afectan al metadiscurso científico clásico:

1. La capacidad de la ciencia moderna para construir sujetos, conocimientos y entidades diferenciadas al interior del propio campo científico, creando un mapa de límites y fronteras entre lo que es ciencia y lo que no lo es. Para ello nos basaremos en las ideas de Steven Shapin, buscando desarticular los procesos por los que se conforman “dos bandos” en el campo científico: lxs científicxs y el conocimiento científico como institución, por un lado, y el público (el resto de la sociedad) y sus conocimientos por el otro.



2. Una reconstrucción histórica sobre el problema de la geopolítica del conocimiento científico o la localización de la producción de conocimiento. En este sentido, se tendrá como referencia los postulados de Walter Mignolo para desarticular la tradición eurocentrista de la ciencia moderna y problematizar sobre la influencia de la ciencia producida en el hemisferio norte y su historia.

3. Los procesos históricos de exclusión, deslegitimación y eliminación de otros modos de producir conocimiento que atentan contra la narrativa monolítica de la ciencia moderna. Para ello utilizaremos los conceptos de Sandra Carli, buscando resaltar la importancia de la dimensión enunciativa y situada de la ciencia, señalando aportes de grandes corrientes de estudios contemporáneos como los feministas, los decoloniales y los culturales.

## **2. Científicxs del palo**

Antes de comenzar, realizaremos un breve ejercicio práctico para indagar en nuestros prejuicios o preconcepciones acerca de la ciencia. Cerremos los ojos e imaginemos por un momento a un científicx. Pensemos dónde está, qué hace, cómo es, qué lleva puesto. Es probable que la primera imagen que nos venga a la cabeza es la de un varón alto y flaco, con guardapolvo blanco inmaculado y guantes de goma. El pelo canoso —casi siempre caótico— y las gafas protectoras son opcionales. En cuanto al espacio, seguramente sea un lugar cuadrado, esterilizado, con una luz blanquecina que rememora a un quirófano o una sala mortuoria, con varias máquinas, microscopios o tubos de ensayo.

Si alguno de estos elementos se hace presente en su idea sobre qué es un científicx, podríamos decir que la misma es una representación estereotipada, producto de años de influencias discursivas y mediáticas sobre la actividad. A pesar de que muchos de estos elementos contrastan notablemente con lo que un científicx es o hace en el mundo real —en especial en el caso de las ciencias sociales—, podemos establecer que existe cierta representación colectiva sobre la ciencia, sus profesionales, sus prácticas y sus incumbencias. Y si bien existen varios nombres propios de la cultura popular que podrían ser los causantes de estos estereotipos (el Doc. Brown de *Volver al Futuro*, Dexter de *El laboratorio de Dexter* o el mismí-

simo Albert Einstein), también podemos decir que dicha representación no es azarosa o, cuanto menos, inocente. Por el contrario, responde a paradigmas e imaginarios que son el resultado de siglos de disputa simbólica, ideológica y política sobre el lugar que debe ocupar la ciencia en la sociedad, sus características y relaciones. ¿Cómo es que estos elementos se repiten en las ideas que tiene la sociedad sobre qué es un científico? ¿Son los medios los únicos encargados de reproducir estos estereotipos? Las ideas del historiador y sociólogo de la ciencia Steven Shapin pueden ayudarnos a indagar en las formas en que la sociedad ha pensado y piensa a la ciencia, o —como diremos en este artículo— cómo la piensan los no-científicos.

### **3. La ciencia y el público: la performatividad de la carencia**

En su artículo “Science and the Public” (1990), Shapin establece la construcción histórica de un *sentido común* sobre la ciencia, una cosmología de ideas y representaciones reproducidas de manera incesante a través de los años, que moldea a la ciencia tal como la conocemos hoy día. Según el autor, en las sociedades modernas existe cierta *capacidad* de diferenciar desde el sentido común qué es ciencia y qué no lo es, o aún más: quién es y quién no es científico. Así, las personas pueden diferenciar dónde termina la ciencia y dónde comienzan otras formas de la cultura y de producción del conocimiento sin necesidad de razonar mucho o de teorizar al respecto: la ciencia aparece como *obvia, auto-evidente y lógica*. Es por ello que podemos hablar de una institucionalización de la ciencia como campo social, donde existe un gran consenso en la sociedad civil sobre qué asuntos, métodos, conocimientos y prácticas pertenecen al dominio de la ciencia y cuáles quedan por fuera. Ahora bien, ¿cómo es que estas definiciones sobre lo científico aparecen de modo auto-evidente? ¿Cómo se autodefinen los científicos? ¿Qué dicen al respecto de estas tipificaciones? ¿Y sobre sus disciplinas?

Shapin propone el concepto de “frontera” para brindar respuesta a todas estas preguntas, realizando una breve pero reveladora reconstrucción de la historia y los límites de la ciencia moderna. Según su propuesta, la ciencia como disciplina e institución fue tendiendo a través de los siglos una suerte de cerco, un “muro” desde el cual marcar los límites entre sus dominios y los del resto de la sociedad. Así, fue diferenciando y se-

parando sus competencias, ocupaciones y tareas a la vez que construía un “fuerte” donde resguardarse. Para el autor, los mojones y perímetros de la actividad científica y la cualidad científica de los fenómenos (es decir, establecer que tal o cual cuestión es “científica”, ya sean fenómenos naturales o sociales) son producto de una construcción histórica y un devenir socio-cultural de larga data, donde se delimitan fronteras entre la ciencia y otras disciplinas culturales como la filosofía, el arte, la religión y la mitología.

Ahora bien, señalar a la ciencia en tanto construcción histórica e institucional implica delimitar la constitución de sus definiciones o fronteras en condiciones y coordenadas específicas, es decir, en un tiempo y un espacio determinados. No sólo eso, sino que también implica ligar estas fronteras a una coyuntura de desarrollo y, por ende, a intereses particulares que pugnan por su definición. En este punto, Shapin señala algunas corrientes del pensamiento que sirvieron para establecer y validar los límites de la ciencia: menciona a la llamada “Revolución científica” del siglo XVI en Inglaterra, el desarrollo científico de la época victoriana o el naturalismo del siglo XIX como algunos de los baluartes de la actividad y grandes momentos donde la ciencia moderna (eurocentrada, academicista, positivista e ilustrada) define lo que es y lo que debe ser respecto del campo científico, cuáles son sus características y cuáles no, quiénes son sus profesionales y lugares de trabajo, etc. Podemos decir que estos momentos históricos (que comienzan en el siglo XVI en Europa y se consolidan en el siglo XIX) establecen un metadiscurso científico, una serie de parámetros e ideas sobre la naturaleza de la ciencia que aún permea el discurso científico actual. Las principales ideas sobre las que se aposenta la ciencia moderna (su objetividad, veracidad, empirismo y universalidad) aparecen por primera vez durante esta época, a la vez que la actividad comienza a diferenciar sus métodos, teorías y modos de explicación y producción de conocimiento de otros formulados por distintas disciplinas como la teología o la filosofía de la Edad Media. Cabe mencionar que, en este proceso, la ciencia moderna también diferencia sus métodos experimentales de aquellos de disciplinas como la alquimia (lo que luego derivaría en la constitución del método científico) y las características, ocupaciones y condiciones para el ejercicio profesional de sus artífices. Esta serie de cambios y diferenciaciones, lejos de ser resultado de una

cronología lineal, lógica y evolutiva (es decir, resultado de un proceso donde se consolida “lo bueno” y se descarta “lo malo”), son el resultado de largas disputas que encuentran puntos fuertes o quiebres en estos hitos e involucran esferas e intereses económicos, socio-culturales y políticos. De allí que el devenir de la ciencia moderna no sea natural, inevitable o inmanente para su desarrollo como disciplina, sino el resultado de una lucha por el sentido sobre qué es y *debería ser* la ciencia.

En ese sentido, Shapin propone dos entidades o sujetos que se han configurado mutuamente al interior del campo científico a lo largo de la historia: por un lado, **la academia, los científicos y sus instituciones** (ya sean institutos de investigación, publicaciones, universidades, laboratorios, etc.); por el otro, lo que la tradición anglosajona ha denominado como “**público**”, término que aglutina al resto de la sociedad civil y sus instituciones. Ahora bien, ¿qué es lo que diferencia a uno del otro? ¿Cuál es el parámetro? ¿Sobre la base de qué podemos establecer esas diferencias? Las respuestas son varias y problemáticas. Por el momento, nos centraremos en dos definiciones que hace el propio autor: en primer lugar, la noción de **competencia cultural**; en segundo lugar, la idea de **conocimiento o saber científico**.

Según la primera de estas definiciones, “científico” es aquel que ha adquirido una serie de herramientas cognitivas y manipuladoras del objeto de estudio de las cuales el público en general o el resto de la sociedad carecen. Científico es, entonces, aquella persona “dueña” de algo que los demás no tienen, ya sean conocimientos, habilidades, prácticas, saberes, etc. Así, el problema sobre la naturaleza del científico deja de ser un problema identitario para convertirse en uno de propiedad: el científico como poseedor de conocimientos, como poseedor de métodos y habilidades. Este fenómeno de propiedad de capitales simbólicos se ve reforzado por el hecho de que es la propia práctica científica la que, a través de su desarrollo, otorga competencias y “habilidades intelectuales” particulares. La validez y el reconocimiento del saber, la metodología y la experimentación científica sólo pueden ser otorgadas por la propia ciencia; es decir, por otros científicos y sus instituciones, de modo que es la misma ciencia quien cuenta con la potestad de incluir o excluir a aquellos profesionales que reúnen las condiciones necesarias para ser considerados científicos. De este modo, la ciencia tiene la capacidad de construir y otorgar roles y

categorías de confianza, autoridad y legitimidad basados en la propiedad: son los propios científicos quienes “respaldan” y legitiman a sus pares (y, por ende, a la propia institución científica) por ser también “dueños” de algo de lo que el resto de la sociedad carece.

Esta característica incrementa las diferencias capacitivas de la ciencia como institución respecto de las del resto de la sociedad: los no-científicos, al carecer de los conocimientos, habilidades y prácticas científicos, no pueden ni deben determinar la validez científica de las producciones, teorías o innovaciones. Así, la ciencia va moldeando progresivamente al público y su rol, diferenciando quién es “dueño” de los conocimientos a la vez que define qué es y no es ciencia. En consecuencia, la actividad delimita una doble frontera en la asignación de valor científico a las competencias culturales de los sujetos: por un lado, la carencia de habilidades, conocimientos y métodos considerados científicos excluye las incumbencias y capacidades del público en general, a la vez que esta carencia impide al público otorgar valor o categoría de científico a otros. La construcción de la relación polar ciencia-público no sólo es producto de la detentación del conocimiento científico por parte del primer grupo, sino que también es producto de ataques sistemáticos por parte de la ciencia a otros modos de producción de conocimiento como el sentido común o las competencias “ordinarias” de la sociedad en general. De allí que la diferenciación y el disciplinamiento del público sea un fenómeno producto de la deslegitimación de otros tipos de conocimientos, formas de entender el mundo, métodos experimentales, etc. en detrimento de las establecidas por el metadiscurso científico moderno. Y allí radica la problemática de nuestro segundo componente para establecer las fronteras de la ciencia moderna: la noción de **conocimiento científico**.

Al respecto, Shapin dice que, a lo largo de los años, se produjo un divorcio entre ciencia y público basado en la *naturaleza* de sus conocimientos, tipificados sobre la base de categorías que se excluyen mutuamente. De este modo, los conocimientos producidos por la sociedad en general, por la práctica inmediata o por el sentido común son descartados automáticamente por no cumplir con los estándares considerados necesarios para hablar de conocimiento científico: objetividad, reproductibilidad, veracidad, mensurabilidad, universalidad, etc. El conocimiento científico, para el autor, es uno que se diferencia del sentido común por no fundamen-

tarse en reflexiones autofundadas o autoexplicativas. Por el contrario, el conocimiento y las respuestas formuladas por los sujetos deben contar con una cantidad de características específicas: este tipo de conocimiento debe ser crítico (fundamentado), metódico, verificable, sistemático, unificado, ordenado, universal, objetivo, comunicable (por medio del lenguaje científico), racional y provisorio, y debe explicar y predecir hechos por medio de leyes, entre muchas otras características que debe tener para ser considerado como científico. Este hecho constituye una frontera más de por sí: todo aquel conocimiento que no entre en estas categorías, estas tipificaciones, queda automáticamente descartado o excluido de los dominios de la ciencia. Pero además de construir una gran lista de casilleros que llenar, esta frontera esconde un segundo mecanismo de exclusión para establecer la cientificidad del conocimiento, que es simple y llanamente quién lo produce. En palabras del autor, “la producción y justificación de elementos específicos del conocimiento científico a menudo depende de las decisiones sobre quién es un profesional competente y quién es un miembro del público” (Shapin, 1990, p. 991).

Las características y definiciones del conocimiento científico, si bien producto del trabajo colectivo y el establecimiento de acuerdos, reglas y leyes “universales”, también fue influenciado en gran medida por *quiénes* producían dicho conocimiento, *cómo* lo producían y *de qué manera* lo enuncian. Las diferencias entre ciencia y público se fueron acrecentando con el paso del tiempo, creando una especie de golfo entre los profesionales de la disciplina y el resto de la sociedad, al igual que en los *modos del decir* y la escritura y el lenguaje científico. La diferenciación y especialización científica se configura, entonces, como un componente de quiebre entre el trasfondo cultural común de público y ciencia. A su vez, como consecuencia de esta diferenciación enunciativa se desarrolla una grieta entre un lenguaje público y otro científico que acarrea enormes problemas de “traducción”.

Ahora bien, esto no siempre fue así. Entre el siglo XV y principios del siglo XVI, las relaciones entre ciencia y público eran distintas a las actuales: sus relaciones eran íntimas, convivían y emanaban una de otra recíprocamente. Las fronteras, los límites y las incumbencias de los sujetos no estaban claramente delimitados, sino que se difuminaban en una estela de saberes populares, tradiciones, herencias y cosmovisiones. Lo público

impregnaba todo lo científico y lo científico nunca escapaba a la cualidad de lo público, por lo que eran esferas de lo social consecuentes: no era extraño que estudiantes, curiosos y público en general visitaran salas donde se realizaban experimentos *públicos*, actos de magia o disecciones de cuerpos a la vista y comprobación de todos. No existía un límite claro entre qué era ciencia y qué no lo era, qué pertenecía a la ciencia y qué no, y por añadidura tampoco existía la idea de la ciencia como motor del progreso, evolución y transformación tecnológica de las sociedades. El rol del científico, junto con sus competencias y reconocimientos, tampoco estaba diferenciado de otros roles sociales. Lo que es más, lo público y otras estructuras socio-culturales eran poderosas en comparación con la ciencia: los temas de interés público podían influir no sólo en el desarrollo y la dirección de la investigación científica y sus profesionales, sino también en el propio contenido del conocimiento científico. De allí que la brecha entre ciencia y público no sea un resultado inevitable, lógico ni esperado, ni sus fronteras una consecuencia o una condición sine qua non para el desarrollo científico como lo conocemos hoy en día.

El problema es, entonces, caer en la idea de que la ciencia es una institución monolítica, inalterable, como un tótem inmanente e inmodificable. Por el contrario, los límites entre ciencia y no-ciencia no son estáticos, rígidos y eternos; sino que son flexibles y mutan constantemente, descartando elementos como “no-científicos” y dando estatus de científico a otros que antes no se consideraban de tal modo. Es innegable que la comunidad científica *necesita* del público para existir: a través de él busca reconocimiento y legitimidad, a la vez que el público *necesita* a la ciencia por sus conocimientos e innovaciones. La comunidad científica y el público en general están constantemente negociando sus criterios de pertenencia a uno u otro grupo, definiéndose a sí mismos y a la naturaleza de estas distinciones, a la vez que definen qué es considerado conocimiento, cuáles son las competencias culturales para producirlo y los modos de asegurarlo.

Ahora bien, para muchas corrientes del pensamiento esta búsqueda de validez debe ser producto de una relación *pasiva* entre ciencia y público: las necesidades, conocimientos y características del público (es decir, de la sociedad y de sus esferas culturales, políticas, económicas, etc) no deben intervenir en la “autonomía” de la ciencia, factor clave para lograr la



“objetividad” del conocimiento científico. Así, se da un proceso de “domesticación” del público, donde se lo hace dócil en tanto no intervenga y pueda “disfrutar” de los beneficios de la ciencia, la cual es producida “para el bien común” y el progreso de la humanidad.

La ciencia, a lo largo de estos tres siglos, ha ganado autonomía respecto a sus asuntos y ha dotado de poder político a sus profesionales. Para Shapin no hay nada de natural, inevitable o inmanente en estos devenires, sino que fueron (y son) masivos logros históricos. La configuración de estas definiciones se dio en circunstancias históricas específicas y, en particular, sobre la base de intereses específicos. Lo que es más, “estas clasificaciones fueron ampliamente cuestionadas. Diferentes grupos de personas interesadas sostuvieron puntos de vista divergentes sobre lo que era o debería ser la ciencia y cómo deberían trazarse los límites entre ella, otras formas de conocimiento y las preocupaciones públicas” (Shapin 1990, p. 992). Sin embargo, a lo largo de la historia y en la actualidad son frecuentes las perspectivas científicas, ideológicas y del pensamiento (que el autor Oscar Varsavsky aglutina bajo el concepto de “cientificismo”), que señalan que cada vez que los asuntos públicos – muchas veces menospreciados bajo la idea peyorativa de “la política”– se han “entrometido” en la ciencia, cuando ésta ha sido influenciada por intereses “particulares” (es decir, otros que no sean los de los propios científicos, sus casas de estudio o los institutos de investigación de los que forman parte), el conocimiento objetivo se ha visto comprometido. Y allí es, justamente, donde interviene nuestro segundo eje problemático: la geopolítica del conocimiento.

#### **4. Geopolítica del conocimiento científico**

Para el autor Walter Mignolo (2001), la historia de la ciencia tiene forma de rueda: todos los “rayos” de las disciplinas científicas (sus especialidades, métodos, técnicas y conocimientos) convergen en un único punto referencial, un único origen de su fundación y descubrimiento: la Europa posterior a la llamada Edad Media. Según esta visión de la historia de la ciencia y su desarrollo (que el autor denomina como *eurocentrismo*), las bases del conocimiento científico y moderno se encuentran en la antigua Grecia, se desarrollan durante el Imperio Romano, encuentran una pausa durante la Edad Media –no es casual la construcción discursiva de esta



época como “oscura”– y son finalmente retomadas por el Renacimiento. A partir de allí, y junto con la consolidación de algunas ciudades-estado italianas del siglo XV como Venecia, Florencia y Génova, el conocimiento científico empieza un camino evolutivo que continúa hasta el día de hoy, encontrando transformaciones y puntos de quiebre en distintos momentos de la historia, como en los mencionados por Shapin. Al igual que este autor, Mignolo establece al siglo XV europeo como punto de partida fundamental para el desarrollo del conocimiento científico, estableciendo sus fronteras y consolidando sus instituciones, sus métodos y las particularidades de su conocimiento.

Ahora bien, Mignolo retoma esta idea de frontera para observar cómo, a partir de la imposición del modelo de la ciencia moderna, Europa no sólo “descartó” y excluyó otros modos de conocimiento y pensamiento al interior de su propio continente, sino que también sometió, subyugó y alterizó sistemas de conocimiento en todo el globo. En principio, podemos establecer que, así como la ciencia moderna sometió a otras disciplinas, métodos experimentales y conocimientos al interior del continente europeo (la alquimia, el humorismo o la frenología, para dar algunos ejemplos), lo mismo hizo con disciplinas locales de los distintos continentes, en un proceso de subordinación y subalternización respecto de la ciencia europea, brindándole a ésta mayor rango y jerarquía. En el proceso de expansión del colonialismo y el capitalismo como sistemas político-económicos a nivel mundial, el capital llevó consigo “formas de pensamiento”, cosmovisiones del mundo y modos de entender la realidad, reforzando las fronteras de su modo de producir conocimiento válido. Con el descubrimiento del “Nuevo Mundo” y el comienzo del colonialismo, el continente europeo pudo construir un relato sobre la conformación de la ciencia y sus disciplinas, sobre la validez del conocimiento y sus características, a la vez que construir una identidad propia (la identidad europea) y “exportar” esta identidad como referencia para el resto del mundo y sus modos de producir conocimiento.

Podríamos decir que, antes del siglo XV, no existía un modelo de producción de conocimiento a escala global, contando cada región con cosmovisiones, prácticas y modos de entender el mundo y producir conocimiento particulares y singulares. Sin embargo, a partir del siglo XV, los particularismos geolocalizados son intervenidos por los poderes invaso-

res europeos, alterando no sólo el modo de entender el mundo sino de entenderse a sí mismos. Mignolo, en este punto, concede un rol protagonista al cristianismo: por un lado, impuso su cosmovisión del mundo a través de la cruz y la espada, al erradicar y subordinar otras religiones, culturas y modos de percibir la realidad a través de campañas militares como las Cruzadas, el sometimiento de los pueblos de América o la Inquisición española; mientras que, por otro, fundó instituciones y organismos de producción de conocimiento en cada lugar que “conquistaba”. De este modo, el establecimiento de universidades en la recientemente “descubierta” América (Santo Tomás en 1538, Lima y Ciudad de México en 1551, Córdoba en 1613, entre otras) o en las misiones evangelizadoras hacia Asia y África trajo consigo conocimientos y modos de entender propios de la universidad renacentista europea que, mientras atravesaban un proceso de secularización que los separaba de los propios dogmas cristianos, establecían su validez a escala planetaria, universalizando sus postulados y estableciéndolos como válidos para todo el mundo. Como consecuencia, la ciencia moderna, a la vez que demarcaba sus límites y fronteras de modo local (es decir, al interior de la propia Europa), también establecía estos límites y marcos referenciales en sus colonias y en los países que influenciaba, ya fuera de modo político, económico o militar. Las fronteras científicas, entonces, no se limitaron a cercar el pensamiento *de* Europa, sino que también marcaron límites *europeos* en los pensamientos de regiones, países y pueblos de todo el planeta. Bajo las premisas de la civilización y la lucha contra la barbarie o la herejía, Europa logró –a través de sus modos de entender el mundo y producir conocimiento al resto del globo– influenciar pensamientos, entre los que se encontraban el sistema científico y sus métodos. Lo que es más, los cambios y transformaciones surgidos al interior de la propia disciplina científica europea, como el traspaso de la universidad renacentista (influenciada por el pensamiento teológico) a la universidad kantiana-humboldtiana (de características academicistas e ilustradas), fueron resignificados y reapropiados por los actores locales del resto del planeta, reconfigurando sus conceptos según las tradiciones locales pero sin salir de su marco esquemático y referencial de validez y establecimiento del conocimiento. Así, por ejemplo, en nuestra región, “los principios de la Ilustración fueron enarbolados por los sectores criollos, políticos

e intelectuales, como una justificación de la descolonización hispánica y como los principios de progreso y civilización” (Mignolo 2001, pp 17). Sin embargo, tal vez la mayor modulación del esquema de conocimiento europeo sea tomar al Viejo Continente como punto referencial para la conformación de la historia y el desarrollo de los distintos países y regiones; es decir, pensar a América y los modos de entender el mundo y el conocimiento de sus pueblos *a partir de* Europa, a los de Asia *en tanto* Europa, a los de África *desde* Europa. Concebir la propia historia en tanto la historia de Europa, ya sea la de la civilización, de la sociedad o de la ciencia, es uno de los mayores logros de las fronteras científicas, especialmente de las producidas por las ciencias sociales del hemisferio norte durante el siglo XIX. Mignolo, de este modo, introduce una serie de planteos y preguntas que nos hacen cuestionar las propias bases de la ciencia moderna, al establecimiento de sus fronteras y sus métodos de estudio: ¿Qué ocurrió con los modos de producir conocimiento propios de América, Asia y África? ¿Qué ocurre con los sistemas de significación, experimentación y transmisión de saberes e información de los pueblos que han sido subyugados por la experiencia colonialista?

En este sentido el autor nos habla de la epistemología como un lugar enunciativo, como un lugar geográfico y temporal *desde* el cual hablar, una referencia última que carga de sentido y referencias a todo conocimiento producido. Se trata, entonces, de la *imposición* de una historia, de un lugar y de una referencia última de todo el devenir de la historia y de la ciencia, un lugar *desde* el que hablar y clasificar el mundo, y el modo de conocerlo y descubrirlo. Es, en definitiva, el establecimiento de una nueva frontera al interior de la ciencia: la del origen europeo de todas sus disciplinas y métodos. Al respecto, el autor nos dice que la clasificación del mundo que deviene de la epistemología eurocéntrica tiene dos caras, una visible y otra invisible. La visible sería, por supuesto, dotar de visibilidad a la propia Europa. Si en el primer apartado hablábamos que los límites de la ciencia funcionaron como “murallas” para construir un fuerte sobre el cual la ciencia se protegía a sí misma, lo mismo ocurre con el pensamiento eurocéntrico: el supuesto origen de todas las disciplinas científicas en el Viejo Continente lo resguarda y dota de legitimidad a la hora de hablar de los modos de conocer y enseñar al mundo. Sin embargo, Mignolo nos habla de una cara invisible de la epistemología eurocentrista: lo que queda

por fuera de los límites de la ciencia, los conocimientos y métodos que son descartados por la tradición científica moderna, que hacen mella y carne en los propios sujetos excluidos de este sistema. En palabras del autor,

Esta clasificación no fue por cierto una “representación natural” del mundo sino una operación clasificatoria que impuso una epistemología de doble cara, una visible y la otra invisible. Una, la visible, la cara de la modernidad desde donde se comenzó a clasificar, describir y conocer el mundo. La otra, invisible, la colonialidad en donde se ejerció el poder de la epistemología moderna. Ese ejercicio oculto del poder que hizo que, irremediablemente, *y según la cosmología cristiana y luego hegeliana*, se convirtiera ontológicamente en Asia. Y así con los otros continentes. (Pp. 24/25)

De este modo, Mignolo nos habla de una colonización de los modos de producción de conocimiento y de entendimiento del mundo que remiten a Europa como punto referencial a nivel planetario, tanto temporal como geográficamente. Los límites y fronteras de la ciencia nos retrotraen constantemente a la historia de Europa y a lo que se considera como una “historia lineal” de la ciencia y el desarrollo de las sociedades modernas (Grecia, Roma, renacimiento y modernidad). Las definiciones sobre qué se considera conocimiento científico y cuáles son las competencias culturales para producirlo tienen origen europeo, descartando y excluyendo todo tipo de conocimiento y saber que no cuente con esas características. Sólo a partir de los estudios decoloniales, la aparición de corrientes de pensamiento *situadas* en África, América Latina y Asia (como la teoría de la dependencia, por ejemplo), se pudo cuestionar la epistemología eurocéntrica de las fronteras científicas. En este sentido, las ideas de Sandra Carli pueden resultar esclarecedoras para contemplar otros modos de producción de conocimiento que partan de epistemologías alternativas y subalternas, creando otros devenires posibles de la ciencia y ampliando sus fronteras, resignificando la idea anglosajona de *público* desde una perspectiva situada, local y plural.

## 5. Otras voces, otras ciencias

Existe, entonces, una gran tradición y visión del conocimiento científico que parte del modelo eurocentrista de las ciencias, el cual a lo largo de la historia construyó fronteras de descalificación y exclusión de los co-

nocimientos contrastantes con los considerados “legítimos” según los parámetros occidentales. A su vez, este modelo de producción de saberes condicionó, descartó y privó de legitimidad a todo sistema que no coincidiera con los criterios europeos, cientificistas e iluministas. Ahora bien, teniendo en cuenta los postulados de Shapin, también podemos establecer que este modelo del conocimiento fue influenciado, condicionado y determinado por los propios actores sociales que lo construyeron, quienes se fueron configurando a sí mismos como aquellos sujetos con capacidad y legitimidad para determinar la cientificidad de los conocimientos, métodos y cosmovisiones del mundo. La institucionalización de la ciencia y sus metodologías conformaron grupos hegemónicos al interior de la ciencia que cercaron su devenir sobre la base de marcos interpretativos particulares, en fronteras articuladas “bajo el presupuesto del Hombre blanco, europeo y post-renacentista” (Mignolo, 2001, pp. 30). Vale la pena hacer un repaso por los principales nombres de los padres fundadores de cada disciplina científica: lejos de ser una exageración, veremos que cada uno de los considerados “pioneros” de cada ciencia responde a las tipificaciones de ser varones, blancos, europeos y posteriores al siglo XV. Acaso sin guardapolvos blancos y gafas protectoras, la idea sobre qué es un científico encuentra una episteme en este grupo, un punto de partida (artificial, construido y auto-asignado) desde el cual significar al resto de la actividad científica.

El posicionamiento de este grupo como el *hegemónico* al interior de la ciencia conllevó como consecuencia la construcción de una *subalternidad*, un Otro no-científico de menor rango y privado de las competencias culturales y los conocimientos detentados por el primer grupo. Ahora bien, esta construcción del Otro-no-científico corre el riesgo de considerar a la subalternidad como un todo homogéneo, sin diferencias internas ni particularidades específicas, como es tradicional en la noción anglosajona de “público”. Sin embargo, fueron las mujeres, los campesinos, obreros, analfabetos, mulatos, nativos y disidencias de los distintos continentes y sectores sociales al interior de los mismos quienes quedaron relegados de la capacidad enunciativa de la ciencia, siendo a la vez excluidos de sus casas de estudio y centros de investigación. Esto dio forma a un sistema que no sólo deslegitimaba sus conocimientos, sino que en el propio proceso de descartarlos incluso construía una estandarización de la norma

científica y borraba las particularidades de cada uno de estos grupos, un modelo de producción de conocimiento científico radicado en la exclusión de los modos de producir conocimiento y la unicidad de los saberes particulares de estos actores sociales subalternos. La estandarización y consolidación del modelo, la expansión de las fronteras científicas eurocentradas a lo largo de todo el globo y la incapacidad de los actores subalternos de dotar de legitimidad a sus cosmovisiones del mundo en detrimento de las científicas derivó en un paradigma globalizador que la autora Sandra Carli denomina como la cualidad universalizante del pensamiento científico contemporáneo.

Tomando como referencia su artículo “Conocimiento y Universidad en el escenario global. La crítica al universalismo y la dimensión de la experiencia” (2012), podríamos cuestionar no sólo las características de los modos de producción de saberes de las instituciones científicas (qué, quiénes, cómo y para qué se investiga, el acceso tanto a la posibilidad de investigar como de las investigaciones en sí, etc), sino también la condición “universalista” que se ha construido históricamente como característica de este tipo de conocimientos e instituciones. Por universalista se entiende un tipo de saber que se considera universal y objetivo, como verdad absoluta, y que borra su carácter de enunciación desde un lugar específico, es decir, su posicionamiento ideológico, político, histórico y contextual. Así entendido, el modo de producir conocimiento universalista quedaría relegado o relativamente aislado del contexto histórico: el conocimiento no sería uno situado y político sino uno anacrónico y omnipotente, enunciado desde las propias ciencias y conocimientos, no desde los sujetos y sus posicionamientos al interior de la sociedad. Esta concepción del conocimiento universal es asociada a los grandes relatos metadiscursivos de la ciencia trabajados en los apartados anteriores: la ciencia ligada a las ideas de modernidad y razón, de iluminismo y universidad, de conocimiento y de ciencia, pero sin señalar el lugar *desde* el que se produce ciencia, *quiénes* producen ciencia o *para qué* la producen.

Carli hace énfasis en la artificialidad de este concepto y para ello retoma la teoría del carácter perspectivo del conocimiento de Nietzsche, el cual demuestra que todo conocimiento es uno situado, en relación con un contexto histórico y desde una perspectiva determinada. De este modo, el conocimiento-totalidad propuesto por la concepción universalista del

conocimiento científico queda supeditado a uno individual, contextual y enunciativo, lo que da paso entonces a preguntarse por los distintos modos de producción de conocimiento que escapan a esta lógica universalista. Y es allí donde la autora reconoce tres perspectivas de análisis que pueden contribuir a realzar este posicionamiento político desde el que se hace ciencia: **el feminismo, los estudios culturales y los estudios poscoloniales o decoloniales**. Cada una de estas corrientes señala la existencia de relaciones de poder dentro de las propias esferas del conocimiento y científicas, siendo los grupos hegemónicos (que a lo largo de la historia se han multiplicado y complejizado) quienes detentan la legitimidad para construir conocimientos desde su perspectiva, intereses y modos de interpretación. La idea de frontera, entonces, queda expuesta más que nunca como un lugar *desde* el que hablar, pero que no es el único ni el universal.

Carli señala que el feminismo, al enfatizar el posicionamiento sexuado de la producción de conocimientos, demuestra el posicionamiento ideológico y la búsqueda de imposición de sentidos como el común por parte de un grupo específico de la sociedad. Los sistemas de significación del feminismo, sus entramados simbólicos y su historia desde una perspectiva distinta a La Historia eurocentrada demuestran una relación de subordinación tanto en el plano material como en el simbólico, político y cultural frente a un sistema hetero-patriarcal del conocimiento y, por ende, una fuente de saberes alternativa que señala la diferencia sexual y contradice la totalización universalista. En palabras de la autora,

“Los estudios feministas tienen una historia y sus derroteros revelan distintas concepciones y polémicas sobre el tema del conocimiento. Algunos aportes contemporáneos se detienen a analizar tópicos claves: la relación entre lo universal y lo particular, el lugar de la escritura, el papel de la voz propia en el lenguaje, la relación entre lo emotivo y el saber, la cuestión del cuerpo. Nos interesa en particular el debate universalidad-particularidad en el terreno del conocimiento en tanto condensa la problematización de la relación totalidad-diferencia, dando lugar a distintas tesis sobre la posición sexuada en el terreno del conocimiento que dan lugar a su vez a nuevos modos de plantear el trabajo intelectual en el terreno de la lectura y de la escritura universitaria” (pp. 322).



El acceso limitado de las mujeres y las disidencias a las élites universitarias, científicas e investigativas, los estereotipos de género que han modulado sus cuerpos y subjetividades y la deslegitimación e invisibilización de sus roles, contribuciones y protagonismos tanto en la historia como al interior de las distintas disciplinas científicas representan un fenómeno que continúa hoy día y que ataca a las propias concepciones universalistas del conocimiento científico eurocentrado. Nuevamente retomando a la autora,

Los aportes del feminismo resultan centrales en tanto ofrecen otros modos de vinculación con el conocimiento que deberían ir más allá de una institucionalización segmentada al interior de las universidades y atravesar y enriquecer el debate acerca de la producción de conocimiento en general a partir de la recuperación de la dimensión de la experiencia y de la diferencia sexual (pp. 327).

La autora se refiere como “institucionalización segmentada” a un fenómeno de integración del Otro-no-científico en tanto un “Otro-incorporado”, una adición aislada que no interviene en los devenires neurálgicos del desarrollo científico ni da centralidad a sus particularismos en tanto saberes y modos de producción del conocimiento específico. Este mismo proceso de eliminación o subordinación por integración es una crítica que Carli apunta también a los denominados “estudios culturales” frente al fenómeno de la globalización. Este campo de estudios de carácter interdisciplinario aborda los modos de producción de sentido de las sociedades modernas, sus modos de entender e interpretar la realidad y los modos en que las distintas culturas asignan y otorgan valor a los fenómenos sociales, políticos, económicos, etc. De este modo, los estudios culturales desarticulan las concepciones homogeneizadoras, monolíticas y predominantes de la tradición científica de la modernidad. A su vez, señalan y reivindican la existencia de múltiples niveles culturales, discursivos y políticos al interior de las sociedades y su rearticulación en relaciones de poder particulares.

Sin embargo, la visión que tienen algunos teóricos enmarcados en la tradición de los estudios culturales sobre la globalización como fenómeno de eliminación de fronteras simbólicas a nivel internacional acarrea un discurso que conlleva la eliminación de los límites y las particularidades



(tanto internacionales como locales) frente a la producción y el acceso de conocimientos, lo cual crea un nuevo olvido de la particularidad y la diversidad de modos de conocer que son característicos de cada cultura. La exclusión por integración de las identidades locales hace olvidar la relación desigual de éstas en el plano internacional, sus características propias y sus resistencias frente al modelo hegemónico del saber. Cabe señalar también la crítica que hacen sobre el rol del mercado y de la esfera privada en la determinación de qué conocimientos producir y su legitimidad, dándose un nuevo proceso de exclusión de otros modos de conocimiento y saberes. Nuevamente en palabras de Carli,

¿Es posible, en el escenario global, seguir sosteniendo una mirada universal y universalizante del conocimiento que soslaye la pregunta por quiénes y desde qué lugares se produce conocimiento y su recepción del conocimiento postulado como “universal”? Una investigación sobre los contextos y los usos del conocimiento revelaría que esa ambición resulta siempre frustrada. La pregunta de resonancia antropológica por la apropiación permitiría atender a los modos de selección y uso del mismo, pero también explorar la disponibilidad de la cultura. Si bien las nuevas tecnologías introducen la ilusión de un acceso universal, los ámbitos institucionales se hallan marcados por particularidades socio-históricas y por desiguales ubicaciones en los circuitos académicos internacionales y regionales que inciden tanto en las posibilidades y modos de acceso como en las formas de apropiación del conocimiento (pp. 327/328).

En este punto es donde Carli retoma lo que Mignolo llama “geopolítica del poder”: la desigual distribución, producción y detentación de legitimidad de saberes en el plano internacional, signados por un marcado eurocentrismo y una hegemonía por parte de los países del hemisferio norte. Así, se produce un proceso de exclusión de conocimientos donde las tradiciones culturales, los modos de entender el mundo y los conocimientos de los individuos de los países “periféricos” y sus culturas que escapan al cientificismo y la razón iluminista quedan por fuera de las esferas científicas y académicas, perdiendo su cualidad de saber por no contar con características legítimas. Es importante entonces determinar la localización de los saberes, señalar desde qué lugares geográficos del planeta provienen, ya que dependiendo de eso llevarán una carga valorativa y una posible imposición de sentido. Tal es así que resalta la cualidad

de “localidad” de la enunciación, cuya pretensión de universalidad por parte de los conocimientos generados en el hemisferio norte borran el multiculturalismo, el desigual acceso a las condiciones para la producción de conocimiento y las características propias de las culturas y sus respectivas historias.

## **6. Conclusiones**

Como hemos visto, las configuraciones que adopta la ciencia a lo largo de la historia no son inocentes o causales, sino que implican disputas por el sentido sobre qué es ciencia, el lugar desde el que se enuncia y legítima y la pugna por sus aplicaciones. Lo que es más, las ideas universalistas, totalizadoras y eurocentristas del saber y el conocimiento aún perduran y se ven actualizadas de forma constante. Un ejemplo son los conceptos de “sociedad del conocimiento” y “sociedad de la información” trabajados por Treviño (2012), a los cuales define como significantes vacíos: conceptos que conllevan una idea totalizadora de la sociedad pero que en realidad hablan de procesos que no tienen que ver entre sí, conceptos que intentan explicar todo pero en la práctica no pueden relacionarse con ningún hecho en específico. Esto borra la diversidad de las prácticas culturales y de los modos de producción de sentido bajo la excusa de la tecnificación y digitalización de la cultura y la sociedad. Así, se da un nuevo modelo de exclusión de saberes, sensibilidades y modos de conocimientos, derivando en la imposición de un modo hegemónico de entender el mundo. En una época de globalización neoliberalista que borra las particularidades para dar paso a la acción salvaje del mercado en toda esfera de lo humano, reivindicar las diversidades, las multiplicidades y las disidencias como herramientas y fuentes de saber contrahegemónicos no sólo contribuiría a fortalecer la práctica democrática, sino también a producir conocimientos que tengan que ver con lo local y respondan a los actores sociales que históricamente han sido subordinados. Por eso, un modelo particularista de producción de conocimientos pondría en crisis este modelo universalista del saber, realzando la capacidad de estas alteridades subordinadas en el campo del conocimiento como productores de saberes, como portadores de una historia que contrasta con La Historia oficial o que han sido acallados durante siglos.

## Bibliografía

Carli, S. (2012) “Conocimiento y universidad en el escenario global. La crítica al universalismo y la dimensión de la experiencia”, en *Giros Teóricos II. Diálogos y debates en las ciencias sociales y humanidades*, R. N. Buenfil *et al*, México, Facultad de Filosofía y Letras-Universidad Autónoma de México.

Mignolo, Walter (2001) *Capitalismo y geopolítica del conocimiento. El eurocentrismo y la filosofía de la liberación en el debate intelectual contemporáneo*. Buenos Aires, Ediciones El Signo.

Shapin, S (1990), “Science and the Public” en *Companion to the History of Modern Science*, R. C. Olby *et al*, Londres, Routledge.

Treviño, E (2012) “Sociedad de la información y sociedad del conocimiento: diseminación y vaciamiento de significados”, en *Giros Teóricos II. Diálogos y debates en las ciencias sociales y humanidades*, R. N. Buenfil *et al*, México, Facultad de Filosofía y Letras-Universidad Autónoma de México.



# Ciencia y Tecnología. Nuevas miradas epistémicas para su producción y enseñanza

*Dr. Néstor Hugo Blanco*

## 1. Valor de la ciencia y la tecnología

La consideración del valor de la ciencia y de la tecnología en los contextos de complejidad en que transitan exige un esfuerzo hermenéutico e interpretativo, a la vez profundo y multifocal, de las muy diversas condiciones en las que se producen y elaboran los desarrollos científico-tecnológicos. Por un lado, se requiere considerar las particularidades que caracterizan a cada actividad, es decir, revisar las conceptualizaciones mediante las cuales se distinguen la producción y los resultados de la ciencia respecto del hacer tecnológico y sus productos. Todo esto exige profundizar la mirada sobre procesos donde las diferencias entre ambos saberes son cada vez más circunstanciales y dependientes de externalidades. En verdad resulta difícil, y hasta arbitrario, definir cuándo un proceso es netamente científico y cuándo es puramente tecnológico —si es que cabe esta distinción—, así como también resulta problemático establecer causalidades entre ambas modalidades del saber. Las conceptualizaciones que caracterizan a la ciencia como la fuerza productora de conocimiento del mundo y a la tecnología como el campo de aplicación de ese conocimiento hoy resultan, cuanto menos, parciales. Entender ciencia y tecnología como una complejidad indisoluble y sistémica es una condición deseable y necesaria.

Por otro lado, es menester considerar los fines e intereses que motivan a las comunidades de científicos y tecnólogos, y de las organizaciones que los sostienen: qué intereses extra científicos (de orden geopolítico, militar, de mercado, de utilidad social, etc.) orientan y financian el desarrollo de la ciencia y de la tecnología. Entender ciencia y tecnología como vectores de diferenciación y de creación de ventajas competitivas es igualmente necesario.

Pero, además, se requiere considerar las condiciones en las que se produce la formación de quienes se desempeñan en campos de la ciencia, como ser investigadores, gestores, asistentes, etc., y, en el mismo sentido, de quienes pueden considerarse tecnólogos, sean profesionales, planificadores, innovadores, emprendedores y productores, entre otros. Entender ciencia y tecnología como un campo formativo continuo en el que se

verifican procesos educativos y de entrenamiento en ámbitos estructurados al efecto es una necesidad destacada y eminente para entender la complejidad del problema.

## **2. Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)**

Con relación a la necesidad de comprender las condiciones del campo socio-educativo en el que se produce principalmente la formación de los científicos y los tecnólogos, resulta de interés la mirada que aporta la macro disciplina denominada Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). En efecto, CTS conforma una disciplina de estudio que opera como una ecuación de tres términos, en la que los dos términos iniciales se remiten al tercero. Es así que los estudios de CTS abordan la especificidad de cada uno de ambos términos al principio de la ecuación: Ciencia y Tecnología, para entender sus mutuas interacciones y las condiciones en las que emergen en un contexto social determinado que opera como el tercer término de la ecuación.

La comprensión de cómo la Ciencia y la Tecnología se despliegan en los dominios de las sociedades contemporáneas encuentra en el marco de la CTS una oportunidad para desentrañar algunos de los elementos que componen el sistema de producción de saber y de utilidad social.

Específicamente, los estudios de CTS han prosperado en los ámbitos universitarios donde se desarrolla de manera prioritaria la formación tecnológico-profesional y/o científico-académica. En la perspectiva contemporánea de formación universitaria, la CTS juega un rol relevante para la determinación de los perfiles de enseñanza, la gestión de la formación, la estructuración curricular y hasta para la orientación de políticas de investigación y vinculación de las instituciones.

## **3. Las miradas sobre la complejidad de la Ciencia y la Tecnología**

En las últimas décadas, en los ámbitos de formación universitaria del país, se ha difundido un enfoque que se expandió como una suerte de mirada compartida, que podría denominarse clásica o “tradicional” para los estudios de CTS. Esta mirada se nutre de las concepciones epistemológicas relevantes del siglo XX. Autores en algún sentido clásicos, como Bunge (1980), Chalmers (2001), Hempel (1979), Kuhn (1971), Nagel (1978) y Popper (1967), resultan ampliamente citados en las cátedras universita-

rias y permiten sostener este enfoque y estructurar la mirada. También se recogen conceptualizaciones hechas por autores que se desempeñaron en el sistema formativo universitario argentino, como Klimovsky (1994) o Palma (2001), entre otros. El mismo caso parece darse en cuanto a la reflexión sobre la tecnología, de la que también se puede considerar una aproximación “tradicional” a partir de autores como Broncano (1995) o Quintanilla (1989).

La mirada tradicional permite identificar características propias de la científicidad y diferenciarla —con límites supuestamente precisos— de la tecnología. Asimismo, permite distinguir ciertas propiedades que comparten los fenómenos tecnológicos y relevar sus diferencias respecto de la ciencia. Se obtienen así unas modelizaciones, válidas aunque simplificadas, de las operaciones de científicos y tecnólogos. En ambos casos, ciencia y tecnología se presentan como modos especializados del conocimiento con dimensiones sociales.

#### **4. La mirada tradicional sobre la ciencia**

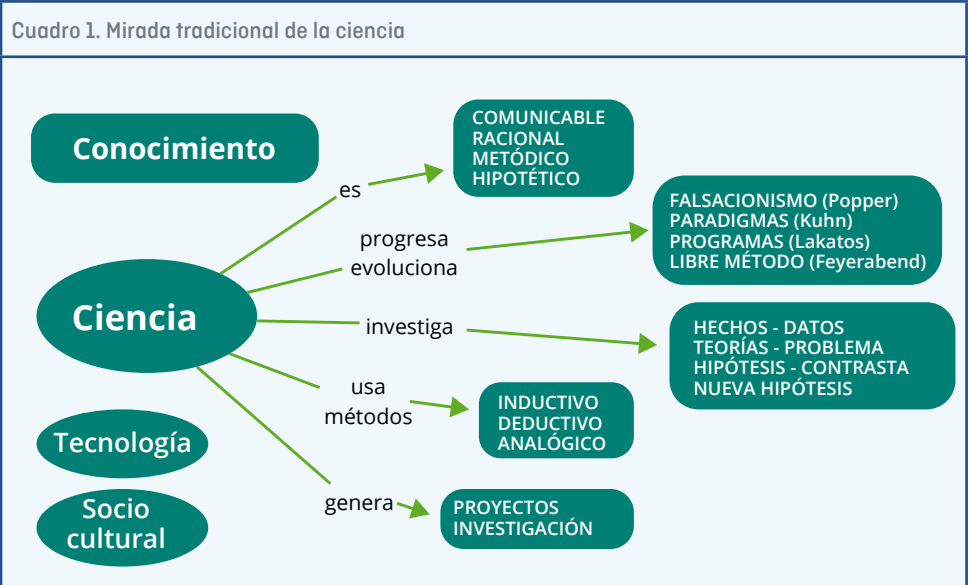
De la ciencia se predica una corta serie de características o atributos genéricos. Se dice que la ciencia es metódica; es decir, que sigue procesos rigurosamente establecidos en sus indagaciones. Que la ciencia es racional, o sea que estructura sus hallazgos bajo una modalidad lógica que encadena premisas a conclusiones. Que la ciencia es comunicable, lo que implica el tránsito de ideas y hallazgos entre diversos actores, mediante instrumentos lingüísticos especializados, a efectos de su circulación para su corroboración y ampliación. Que la ciencia es hipotética, lo que es tal vez el atributo más potente que las epistemologías le reconocen, por el cual un hallazgo científico se organiza siempre como una hipótesis que reclama corroboración y que siempre queda sujeta a la posibilidad de su falsación.

De la dinámica y el progreso de la ciencia se presentan diferentes enfoques. Siguiendo a Karl Popper (1967) se postula que la ciencia avanza al descartar las hipótesis falsas y promover otras nuevas, de modo que ésta comprende con exactitud cómo el mundo no es, mientras postula nuevas posibilidades hipotéticas de cómo el mundo probablemente sea.

También se presenta, siguiendo a Kuhn (1971), la idea muy extendida de que la actividad de los científicos en la investigación sobre determinados

problemas comparte elementos comunes tanto en su comprensión como en sus procesos de abordaje. Esta actividad de presupuestos y métodos compartidos conforma un cuadro paradigmático de ciencia “normal”. Pero una vez que se registran evidencias de anomalías y situaciones problemáticas que no pueden resolverse en el marco de esa normalidad compartida, entonces se producen saltos evolutivos, se abandonan las convicciones anteriores y se exploran nuevas determinantes que expliquen las anomalías y restablezcan la normalidad operacional de las disciplinas. Adicionalmente se suele presentar, siguiendo a Lakatos (1978), el carácter programático de las actividades de los investigadores científicos. Por último, se menciona la apertura metodológica e innovadora que propone Feyerabend (1993) como motor evolutivo de la ciencia.

En cuanto a su modalidad operacional, la mirada tradicional plantea que, ante un fenómeno que reclama ser conocido, la ciencia discierne los hechos involucrados; releva el conocimiento anterior sobre el asunto al establecer las teorías vigentes; observa, registra e interpreta los datos; postula nuevas hipótesis que satisfagan las teorías a la luz de los datos obtenidos y las somete a procesos empíricos sistemáticos y replicables de contrastación. Todo esto se ofrece como una suerte de modelo o programa del



Fuente: elaboración propia según bibliografía.

conocimiento científico, el cual se desarrolla en los ámbitos académicos bajo la modalidad de proyectos de investigación.

Por último, la epistemología tradicional postula momentos contextuales para la actividad de la ciencia, diferenciando el contexto de descubrimiento del de justificación y el de aplicación. Más aún, la ciencia se presenta como multifuncional, ya que describe los fenómenos que estudia, los explica mediante la búsqueda de sus causas eficientes (Hempel, 1979) y los predice, ya que, en la medida en que identifica las condiciones bajo las cuales sucede un fenómeno determinado, puede predecir la replicabilidad futura de éste ante la ocurrencia de las mismas condiciones.

En el cuadro 1 se esquematiza la caracterización de la ciencia según la mirada tradicional.

## **5. La mirada tradicional sobre la tecnología**

También la tecnología es sujeto de caracterización bajo la mirada etiquetada como “tradicional”. De hecho, la tecnología ha adquirido, a partir de los estudios de CTS, un estatus equivalente al de la ciencia en términos de su aportación al conocimiento humano y al bien social. Ya no parece suficiente la consideración de la tecnología como mera aplicación de los hallazgos de la ciencia; si bien no se niega esa función, se han visibilizado otras características que son autónomas respecto de aquella. Incluso, se consideran aspectos de la tecnología como impulsora de los procesos de la ciencia.

En general se explicita a la tecnología como un modo de conocimiento orientado a la solución de problemas, como un saber pragmáticamente definido cuyo objetivo es generar utilidad, alcanzar resultados determinados y elaborar productos para satisfacer necesidades.

La tecnología entrega valor. Su utilidad social se despliega en mercados competitivos. Esa entrega de valor se evidencia en un doble sentido: por un lado, la tecnología produce artefactos cuya utilidad se verifica al solucionar problemas específicos y, por otro lado, ofrece el diseño y la aportación de herramientas e instrumentos aplicables a nuevas soluciones (Ferraro y Lerch, 1997). La tecnología entrega bienes transables, pero es también, en sí misma, un bien transable. Las tecnologías pueden transferirse, replicarse, mejorarse, adaptarse, etc., siempre en función de una demanda y una utilidad determinadas.



La evolución de la tecnología puede adoptar diversas modalidades, pero en general se diferencian dos procesos de cambio y progreso tecnológico: un proceso de progresivo avance mediante mejoras paulatinas e incrementales, y un proceso de avance mediante saltos cualitativos. En ambos casos, interesa considerar los procesos al interior del desarrollo tecnológico. En función de éstos, cuando el proceso entrega novedades que resuelven las demandas de mejor modo y con mayor eficiencia, se suele hablar de innovación.

Finalmente, se destaca la modalidad proyectual de los avances tecnológicos. En verdad, los proyectos de investigación para el desarrollo y la innovación son la fórmula mediante la cual las instituciones académicas y las organizaciones despliegan sus competencias en tecnología.

En el cuadro 2 se esquematiza la caracterización tradicional de la tecnología.



Fuente: elaboración propia según bibliografía

### 6. Miradas alternativas

Después de considerar la mirada epistémica que impera actualmente en la formación académica de científicos investigadores y de tecnólogos profesionales asumida por la inclusión curricular de la disciplina CTS, surge la pregunta acerca de la efectividad de los enfoques descriptos de CTS para incidir en los perfiles de los graduados y en la orientación general de

la formación, así como también el hecho de impactar en el incremento de competencias de investigación y desarrollo a partir de la educación universitaria. En otras palabras, si bien el enfoque tradicional sobre CTS que se ha descrito parece adecuado en términos conceptuales, sin embargo puede relativizarse su efectividad en términos del incremento de las actividades de investigación, de desarrollo y de innovación que las instituciones dicen promover. Por ende, resulta aceptable la sospecha de que la mirada convencional de CTS en los diseños curriculares universitarios no sea suficiente como instrumento de inducción y promoción de más y mejor capacidad científico-tecnológica en la academia.

Se está, entonces, ante la necesidad de revisar cuáles nuevas condiciones y nuevas miradas resultan deseables para desarrollar un conocimiento científico-tecnológico robusto y de amplio alcance en las locaciones académicas y en los programas universitarios del país.

La construcción en perspectiva de nuevos enfoques para desarrollar y promover la actividad de científicos y tecnólogos requiere un desarrollo epistemológico que aún no se vislumbra, y que, en el mejor de los casos, asoma como una tendencia entre investigadores y pensadores y se expresa todavía en forma incipiente y no sistemática.

Al decir de Acevedo Díaz (2020), la concepción de la ciencia y la tecnología y el conocimiento sobre sus relaciones, interacciones y especificidades son condicionantes de los objetivos de la formación científica y la educación tecnológica, y, en consecuencia, de los enfoques en política educativa que los estados y las instituciones adopten.

Pese a esta aparente carencia, si se toma la evidencia empírica y se co-tejan algunos estudios orientados, surgen un conjunto de condiciones deseables para hacer y realizar ciencia y tecnología que podrían abonar un nuevo encuadre epistémico. Estos elementos no conforman aún un corpus integrado, pero al menos suministran pistas e indicaciones para la construcción de nuevas miradas en la formación y la producción científico-tecnológica en el campo académico.

## **7. Ciencia situada**

Una primera consideración es la necesidad de relacionar y reconfigurar el pensamiento científico y tecnológico respecto de la realidad social que le sirve de contexto y que reclama sus aportes, entendimientos y soluciones.

La transformación social es —o sería deseable que lo fuera— el motor silencioso que debe guiar la investigación científica y la innovación tecnológica. Esta locación del conocimiento en un contexto determinado tensiona los modos tradicionales, pretendidamente universales, de concebir el conocimiento y su relación con la realidad.

El contexto implica territorialidad, situacionalidad, convoca un “desde dónde” o locus que condiciona —cuando no determina— la factibilidad y la eficacia de la ciencia y la tecnología. Surge la necesidad de contraponer, resolviendo en pasos dialécticos, la oposición local de los determinantes contextuales versus la globalidad y universalidad a la que aspira el conocimiento.

Un paso a favor de relativizar la universalidad de las hipótesis, teorías y desarrollos de la CyT podría ser un factor para dar mayor locación y arraigo contextual a la investigación, prestando mayor atención a los problemas emergentes del entorno y de las periferias, y contrastando las soluciones e hipótesis con los marcos empíricos contextuales en los cuales surge la demanda.

## **8. Producto social**

En términos de producción de conocimiento, tanto en ciencia como en tecnología “uno solo no hace nada”. Esta expresión de cuño periodístico<sup>1</sup> indica la cooperación necesaria entre comunidades de investigadores y desarrolladores en el marco de proyectos compartidos y probablemente cofinanciados. La cooperación es una condición que exige el descentramiento de los equipos para dar apertura a capacidades desarrolladas por externos. Aun a riesgo de la aparición de tensiones, competencia y hasta conflictividad, se promueve la necesaria exogamia en la producción de conocimiento. Es una mirada que favorece la construcción de sinergias interinstitucionales y la elaboración de políticas que faciliten los intercambios y la internacionalización de los saberes.

## **9. Justicia epistémica**

La interacción entre equipos de investigadores e individuos que realizan tareas de construcción cognitiva a nivel de la ciencia o la tecnología reclama condiciones éticas particulares. Los intereses de prestigio personal, las

---

<sup>1</sup>Arroyo, Javier. “En ciencia uno solo no hace nada, la cadena de científicos que ha clasificado un nuevo insecto”, *El País*. España, 20 de octubre de 2022, suplemento Ciencia y Materia.

carreras involucradas, y muy especialmente el potencial de poder excluyente que el desarrollo del conocimiento puede generar, reclama el despliegue del concepto de justicia epistémica (Fricker, 2007). Este concepto postula una doble vía a favor de una ética que satisfaga condiciones justas de producción y comunicación del saber. Por un lado, define una justicia epistémica testimonial que asigna credibilidad a todo individuo o equipo investigador, cualquiera sea su origen o posición particular en el sistema científico; los investigadores serán juzgados por los resultados de sus desarrollos y no por otras consideraciones. Por otro lado, se identifica una justicia epistémica hermenéutica que indica asegurar recursos cognitivos y lingüísticos para todos los miembros de las comunidades de investigadores durante sus procesos de investigación y desarrollo.

## **10. Pensamiento y lenguaje**

El conocimiento de la ciencia y la tecnología se organiza en disciplinas. Su registro y su circulación social en medios especializados se realiza mediante recursos lingüísticos igualmente especializados. Cada comunidad científica, nucleada disciplinariamente, comparte un acervo de conocimientos y procedimientos, todos los cuales suceden en un campo de lenguaje adecuado y codificado al efecto. El acceso al conocimiento avanzado en una ciencia implica el acceso al lenguaje con el cual se verifica y socializa el mismo. De modo análogo, el acceso a una especialización de lenguaje determinado, y en circulación en un campo del conocimiento, permite el acceso a dicho campo.

El lenguaje y el conocimiento discurren juntos, como una suerte de vínculo indisoluble en el que el lenguaje dice al mundo y el mundo se piensa en términos de lenguaje. Las categorías, procedimientos, premisas, leyes y teorías de un campo disciplinar se estructuran en géneros especializados de discurso. Y es precisamente el lenguaje el que brinda herramientas categoriales, procedimentales, lógicas y teoréticas para cada campo disciplinar. Poseer las claves del pensamiento científico o tecnológico implica poseer las claves de los géneros discursivos y de lenguaje de ese pensamiento.

En efecto, el lenguaje en ciencia discurre en ámbitos discursivos orales, escritos, verbales y/o multimodales. Una buena práctica pedagógica de formación científico-técnica exige entonces brindar esas herramientas discursivas. El lenguaje deja de ser sólo una herramienta de comunicación y desam-

biguación, como proponen las epistemologías de la mirada tradicional, y opera entonces como una herramienta de construcción cognitiva para el novel científico, y de intercambio y validación para la comunidad científica. El dominio oral y escrito del lenguaje de una disciplina empodera para el desarrollo al interior de ésta.

Dotar de herramientas de producción discursiva en cada campo disciplinar es un imperativo de los programas de formación universitaria científica y tecnológica.-

### **11. Investigación procesal**

El conocimiento científico y tecnológico avanza por pasos en contextos de procesales. Si bien la producción de conocimiento se organiza en proyectos que definen ex ante los pasos y métodos aplicables para alcanzar los objetivos, nada asegura de antemano que estas previsiones se cumplan y que los pasos del método se respeten en forma absoluta. Por el contrario, resulta menester reconocer que muchas veces es el desvío de un programa determinado, así como el reconocimiento del error, lo que lleva un proyecto a un estadio exitoso.

La ciencia no evoluciona de forma lineal. La ciencia avanza si aprende de sus fracasos. El error conmueve las certezas y permite ventanas de oportunidad para ensayar estrategias alternativas. Una buena pedagogía científica y tecnológica debería promover el ensayo experimental que desnude el error, como una parte íntima de los procesos de conocimiento. La promoción del error y la libertad de equivocarse pueden ser parte integral de los sistemas de producción de conocimiento.

### **12. Conocimiento proyectual**

La investigación y el desarrollo no son realidades abstractas. Por el contrario, se encuadran en proyectos concebidos para marcos institucionales específicos, con políticas, objetivos e intereses definidos y pregnantes. La investigación y el desarrollo se despliegan ordenadamente en proyectos. Éstos indican con precisión los problemas, los marcos teóricos que los explicitan, o a partir de los cuales se los identifica, los mecanismos para relevar la información del caso o problema, las preguntas y objetivos de la investigación, la expectativa de una hipótesis validable, y el camino de contrastación o de solución aplicada.

Pese a todo, los proyectos no siempre son lineales ni ejecutables con certidumbre suficiente. Cada problemática de cuño científico o tecnológico reclama cierta creatividad para aproximar, al interior de cada proyecto, ciertos espacios de soluciones que se adecuen a la naturaleza de los problemas. A partir de allí las estrategias de verificación y validación cobran nuevos sentidos. Ya no se genera un único camino de verdad, sino que emergen espacios o zonas de soluciones válidas para atender el problema y brindar mayor fecundidad al proyecto.

### **13. Temporalidad retrospectiva y prospectiva**

La ciencia y la tecnología son realidades situadas históricamente. Cada época determina el alcance y la proyección de los descubrimientos, investigaciones e innovaciones que se desarrollan en su tiempo. La comprensión de la historicidad de la ciencia y la tecnología, el entendimiento de las hipótesis temporales que dicen desde dónde se viene caminando en un campo del saber y hacia dónde se camina en ese campo permiten construir una mirada evolutiva, consecuentemente dinámica y abierta del campo.

La mirada retrospectiva, del pasado al presente, facilita comprender en términos amplios cuál es el desarrollo evolutivo de un campo de estudios. Facilita entender la racionalidad histórico-social de su aparición, comprender los avatares de sus avances y alteraciones, asumir los cambios de rumbo y de paradigmas, y aceptar las fusiones con otros campos para amplificar el alcance. La mirada histórico-retrospectiva permite comprender la evolución de los asuntos bajo estudio, de las categorías mediante las cuales han sido abordados, de los instrumentos epocales y sus limitaciones, de cómo se construyeron los objetos de estudio mediante pasos históricos de hibridación y polinización cruzada entre saberes. La retrospectiva y la mirada evolutiva facilitan sostener una actitud abierta y atenta a cambios, hibridaciones y tendencias que puedan estar gestándose en las cercanías de cada disciplina.

Por su parte, la mirada prospectiva, del futuro al presente, facilita y entrena para postular escenarios futuros posibles, “futuribles” al decir de autores como Godet, Durance y Gerber (2008). La construcción, siempre hipotética, de escenarios de futuro para un campo del saber facilita postular estadios posibles o deseables del conocimiento en un futuro determinado. Algo así como decir: las vacunas en 2030 serán todas elaboradas

mediante intervención en el ARN en vez de elaborarse mediante virus inactivados, o bien decir que en 2050 los medios de transporte serán no tripulados e impulsados por hidrógeno, o que en 2040 la población mundial se estabilizará y se podrá asumir una racionalidad alimentaria basada en síntesis proteicas y energéticas que acabarán con las hambrunas. Tales escenarios –no elegidos arbitrariamente como en estos ejemplos, sino elaborados mediante técnicas proyectivas– pueden facilitar un proceso de análisis al que se denomina *analytical backtracking*. Este análisis implica desandar mediante búsquedas algorítmicas la situación futura, en pasos sucesivos, hasta la situación presente (Sudar y Ding, 2022). Si en un escenario 20 años por delante sucediesen ciertos hechos, entonces podemos desandar hipotéticamente el camino, postulando los pasos que debieran darse para conseguir –o, en su caso, evitar– la ocurrencia de los hechos. La mirada prospectiva facilita muy especialmente la determinación de agendas especializadas para algunos campos del saber, e incluso permite orientar, con algún grado de certidumbre, las agendas de políticas científicas, tecnológicas y académicas. Asimismo, la prospectiva facilita exponer los presupuestos filosóficos y metodológicos de algunos proyectos, desarrollar instrumentos alternativos y cajas de herramientas opcionales, explorar soluciones no evidentes y/o socialmente construidas. En las industrias tecnológicamente desarrolladas, la prospectiva y la planificación estratégica asociada constituyen herramientas de análisis y diseño poderosas y de uso extendido. No obstante, el *habitus* académico aún no las ha incorporado con regularidad.

#### **14. Digitalización y estrategias metodológicas**

No cabe duda de que la digitalización ha tomado el mando de los procesos tecnológicos, afectando también los mecanismos y métodos de la investigación en la ciencia y en la producción de conocimiento en general. De hecho, se asume que la digitalización ha irrumpido expandiendo el acceso al conocimiento, lo que presupondría una suerte de democratización del saber en términos de participación en el mercado de la información y de sus fuentes. Si bien resulta aventurado suponer una efectiva socialización y democratización del saber generada por la expansión digital, al menos sí resulta corroborable –con infinidad de evidencias– que lo digital ha impactado y cambiado las prácticas de investigación y desarrollo, alterando

algunos mecanismos consagrados en las epistemologías que aquí se han etiquetado como tradicionales.

Los procesos de relevamiento de datos se han sofisticado y perfeccionado en alto grado y continúan evolucionando. El relevamiento de información, su procesamiento y cálculo han adquirido escalas impensables con métodos manuales o analógicos. El *data mining* (DM), la *data science* (DS) y la *internet of things* (IoT) han multiplicado de manera exponencial las capacidades de los procesos que aún ingenuamente se denominan “de observación e interpretación de datos”. El alcance mismo de las poblaciones bajo estudio, la construcción de muestras significativas y los diseños de investigación alcanzan niveles globales de exploración. Las metodologías con las que el investigador interroga a su objeto han sido alcanzadas por la inteligencia artificial (IA) y sus algoritmos extrapolables y adaptables. La potencia de cálculo alcanza niveles y tiempos inusitados e impensables anteriormente. La seguridad y trazabilidad de los datos y sus transformaciones pueden asegurarse mediante *blockchain*. Incluso con el desarrollo de realidad aumentada y realidad virtual se pueden diseñar mundos paralelos o gemelos, simulando el comportamiento de procesos complejos, de poblaciones, y de realidades hipotéticas. Se facilitan así nuevos campos empíricos virtuales en los que se pueden ensayar, experimentar y contrastar hipótesis que de otro modo resultarían de costosa implementación.

Esta disponibilidad y pregnancia de la digitalización ha resultado disruptiva en un amplio menú de prácticas de investigadores y tecnólogos. Se verifican cambios y saltos operacionales, se crean nuevas tareas de diseño experimental y/o de apoyo a la investigación. Cambia el perfil de las personas vinculadas a la investigación, se difuminan algunos roles tradicionales en los equipos de investigación y se relativiza la diferencia entre investigadores y personal de apoyo. Emergen nuevas especialidades relacionadas con tareas y competencias también nuevas. Se crean otros valores diferenciales y se alteran los escalafones de las administraciones de ciencia y tecnología.

En términos de formación superior y de las prácticas de enseñanza aplican algunas metodologías que facilitan la comprensión de los fenómenos complejos, multicausales y multivariados. La didáctica se independiza de la modelización de procesos simples y artificiales, y puede asumir la com-



preensión de la complejidad propia de la realidad. La distancia y la diferenciación entre orden y caos se convierte en una cuestión de graduación en un escalar continuo en vez de discreto<sup>2</sup>. Irrumpen métodos de resolución de problemas mediante el hallazgo de patrones en universos dilatados en tiempo y espacio<sup>3</sup>, y se promueven estrategias efectivas para la creatividad en la indagación, aplicando mecanismos de sustitución, combinación, adaptación y reordenamiento<sup>4</sup>.

## **15. Nuevos objetos de construcción interdisciplinaria**

Las miradas epistémicas alternativas impactan también en una de las características más específicas de la ciencia: esto es, la capacidad de construcción teórica de su objeto de estudio. La irrupción de procedimientos y técnicas innovadoras, así como la concurrencia de otras disciplinas principales o auxiliares, transforma y potencia la capacidad de generar explicaciones teóricas, proponer modelos y postular objetos complejos para el estudio.

Un modo de ejemplificar esta construcción interdisciplinaria de objetos de estudio lo brinda la paleontología. En efecto, en ella convergen disciplinas emparentadas, como la arqueología y la antropología, pero además se sirve de innumerables aportes desde otras, tales como la zoología, la botánica, la biología, la química, la física, la climatología, la anatomía, la psicología y la etología, por nombrar sólo algunas. Pongamos el caso del estudio de antiguos primates o del estudio de nuestros antepasados. Ante el hallazgo arqueológico de huesos fósiles, por ejemplo, una mandíbula ubicada en un sector de algún yacimiento en exploración, se reconstruye un objeto teórico al que podrá denominarse, también por caso, *homo neardenthalis*. Se define el período de pertenencia –por ejemplo, el Paleolítico inferior– y se estructura un programa de investigación multidisciplinaria. A partir del objeto material hallado mediante excavaciones sistemáticas, se releva el entorno del hallazgo definiendo los restos orgánicos que

---

<sup>2</sup>Método CYNEFIN (Snowden, 2007): identificación de marcos contextuales para la toma de decisiones que identifica entornos de simplicidad, complejidad, complicación y caos, y define pasos adecuados para sortear las dificultades.

<sup>3</sup>TRIZ (Altshuller, 1984): Teoría para Resolver Problemas de Invención. Pasos sistemáticos para la resolución de problemas de diseño e inventiva, a partir del análisis de patrones evolutivos de la tecnología.

<sup>4</sup>SCAMPER (Eberle, 1996): Estrategia de enseñanza creativa aplicando acciones de Sustituir, Combinar, Adaptar, Magnificar, Proponer, Eliminar, Reordenar.

lo acompañan (plantas, otros animales, etc.) y que pudiesen ser parte de su alimentación y su entorno. Se puede inferir así el tipo de hábitat en el que vivió, sus relaciones sociales, sus prácticas de recolección de alimentos. También puede construirse una hipótesis consistente de su anatomía, su bipedestación y modalidad de desplazamiento. A partir de la mandíbula puede reconstruirse el volumen de su masa encefálica e inferir el grado de desarrollo intelectual y hasta sus competencias comunicacionales. De la dureza y desgaste del esmalte dental y de la posición de sus caninos se puede reconstruir la dureza de los frutos y semillas que consumía, y de su capacidad para el desgarramiento de músculos y fibras, de su caza. De los utensilios líticos cercanos se infiere la capacidad de transformación técnica de su entorno, de los artículos de adorno que los rodean se puede hipotetizar su rango en alguna escala social, del estado de sus huesos se puede extraer el ADN y cotejarlo con otros hallazgos para establecer posibles parentescos y distribución social y demográfica. También de sus huesos se infiere edad y estado de salud en vida, lo que permite componer un cuadro sofisticado de la vida humana en el Paleolítico. En definitiva, a partir de un hallazgo fósil, y mediante la correlación entre diversas disciplinas aplicadas a éste, se construye una teoría completa y compleja sobre la vida en esas tempranas edades.

Lo que ha sucedido es la construcción progresiva y metódica de un objeto hipotético de investigación y estudio: el hombre de Neanderthal. Ninguna disciplina por sí misma puede reclamar la paternidad de las hipótesis y teorías. Es debido a la sinergia entre investigadores, miradas convergentes e instituciones de soporte que tal construcción es posible. Esta cooperación sistematizada entre diferentes disciplinas suele estar ausente en los procesos formativos tempranos de los investigadores y los tecnólogos, y merecen una mayor atención a la hora de diseñar programas de estudio y políticas de formación.

## **16. Conclusiones**

Se han recorrido sucintamente los elementos que de forma tradicional proponen los estudios de CTS en los marcos de la currícula universitaria, mediante los cuales se pretende formar con perfiles profesionales tecnológicos o académico-científicos a los futuros graduados.

Al verificar que tales elementos son correctos y necesarios pero no sufi-

cientes para generar perfiles de graduados idóneos para la investigación y/o el desarrollo, se han postulado una serie de condiciones epistémicas alternativas o emergentes que podrían coadyuvar a una intensificación de la formación científica tecnológica y a una innovación en los enfoques de CTS imperantes.

## Referencias bibliográficas

- Acevedo Díaz, J.A. (2020) *Criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología*, Madrid, OEI.
- Altshuller, G.S. (1984) *Creativity as an Exact Science: The Theory of the Solution of Inventive Problems*, Filadelfia, Gordon and Breach Science Publishers.
- Broncano, F. (1995) *Nuevas meditaciones sobre la técnica*, Madrid, Trotta.
- Buch, T. (1999) *Sistemas tecnológicos*, Buenos Aires, Aique.
- Bunge, M. (1980) *Epistemología*, Barcelona, Ariel.
- Chalmers, A. (2001) *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*, Madrid, Siglo XXI.
- Eberle, B. (1996) *Scamper: games for imagination development*. Waco, Prufrock Press.
- Feyerabend, P. (1993) *Contra el método*, Barcelona, Planeta.
- Ferraro, R. A. y Lerch, C. (1997) *¿Qué es qué en tecnología?*, Buenos Aires, Granica.
- Fricker, M. (2007) *Epistemic injustice: power and the ethics of knowing*, Oxford, Oxford University Press.
- Godet, M; Durance, P; Gerber, A. (2008) *Strategic Foresight*, Use and misuse of scenario building, Paris, Cahiers du Lipsor.
- Hempel, C.G. (1979) *La explicación científica: estudios sobre filosofía de la ciencia*, Barcelona, Paidós.
- Klimovsky, G. (1994) *Las desventuras del conocimiento científico*, Buenos Aires, A-Z editora.
- Kuhn, T. S. (1971) *La estructura de las revoluciones científicas*, México DF, Fondo de Cultura Económica.
- Lakatos, I. (1978) *The methodology of scientific research programmes*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Medina-Vásquez, J. (2012) “Marco conceptual y metodológico de la prospectiva”. III Congreso Latinoamericano de Prospectiva y Estudios del Futuro. FCE-UNCuyo, Argentina.
- Montenegro, M. y Pujol, J. (2003) ”Conocimiento situado: un forcejeo entre el relativismo construccionista y la necesidad de fundamentar la acción”, en *Revista Interamericana de Psicología/International Journal of Psychology*, 37(2).

Nagel, E. (1978) *La estructura de la ciencia*, Barcelona, Paidós.

Palma, H. y Wolovelsky, E. (2001) *Imágenes de la racionalidad científica*, Buenos Aires, EU-DEBA.

Popper, K. R. (1967) *El desarrollo del conocimiento científico*, Barcelona, Paidós.

Quintanilla, M.A. (1989). *Tecnología: un enfoque filosófico*, Madrid, Fundesco.

Snowden, D. J. y Boone, M. E. (2007) *CYNEFIM Framework for decision making*, Harvard, Harvard Business Review.

Sudar, N. y Ding, Y. (08/ago/2022) “An analytical backtracking method for electron beam longitudinal phase space shaping”, Arxiv Physics, Cornell University. [Recuperado 20/nov/2022 de <https://arxiv.org/abs/2208.03973>]



# Algunos apuntes para retomar la importancia del control epistemológico. Casos y reflexiones para el desarrollo del oficio<sup>1</sup>

*Dr. Gastón Kneeteman*

La intención de esta reflexión es retornar a ideas clásicas, con relación a los recursos con los que se trabaja en la investigación. En este sentido, resulta necesario establecer recorridos sobre la base de las instituciones, las agendas y las experiencias del trabajo científico al pensar de manera primordial en la investigación. Aunque no sólo eso: también debemos tener en cuenta ciertas instancias de colaboración en un sentido amplio, o en la vinculación o la participación de cuadros universitarios en diferentes etapas de la vida de las comunidades donde se insertan.

La acción humana construye y reconstruye de manera permanente los fundamentos en los que se apoya la creación de conocimientos. Se utiliza la palabra “reconstruye” porque comprendemos y coincidimos con los postulados que enmarcan la multiplicidad de explicaciones solventes que podemos encontrar a lo largo de la historia, y cómo éstas han dejado de constituir motivos válidos para analizar hechos y/o acciones de diferentes órdenes. No hay una forma de conocer, no hay específicamente un modo; al menos, no en términos históricos. Sin embargo, cuando nos imaginamos como protagonistas de las ideas, teorías o –más humildemente– categorías que transcurren a través de nosotros en la vida social e influyen en el accionar de nuestros oficios científicos y tecnológicos, tenemos la necesidad de ver hasta qué punto lo que conocemos, validamos y tomamos como incuestionable al momento de trabajar con “otros” puede condicionar nuestras posiciones y arrastrarnos a perspectivas inexactas, producto de prejuicios de diferentes índoles.

En investigación –o al menos en la investigación en ciencias sociales– se han desarrollado algunos mecanismos para intentar minimizar los errores que son producto de esas prenociones. Es parte de lo que llamamos “controles epistemológicos”: son diferentes a la forma de validación de “control” que se puede dar en las llamadas ciencias exactas o ciencias

---

<sup>1</sup>Texto elaborado sobre la base de la ponencia presentada en las jornadas “Epistemologías del Conurbano”. Universidad Nacional Guillermo Brown, 16 de noviembre de 2022.

naturales, y ligadas a la repetición de experimentos, control de ambiente, registro, etc. Sin embargo, en alguna medida se parece a la acción de publicar cómo y de qué manera se construyeron las pruebas que condicionaron la eficacia de determinada droga en particular, o la presentación de las formulaciones matemáticas que resolvieron tales o cuales resultados en la física teórica.

Las formas de control epistemológico que practican diferentes colegas en ciencias sociales pueden, en alguna medida, trasladarse a la representación política profesional, o a la práctica de vinculación de actividad universitaria.

En relación con lo dicho, encuentro necesario establecer recorridos en marcos institucionales, de agenda de investigación y de experiencias en el trabajo de campo en diferentes disciplinas. Resulta imprescindible, entonces, transcurrir en el relato para describir diferentes aspectos de las categorías citadas. Para ello nos vamos a valer de casos que nos permitirán dimensionar distintos aspectos del mencionado problema, y demarcaremos errores en diferentes instancias de agenda de la actividad política, o de la actividad de vinculación. Finalmente, presentaremos la forma de control epistemológico que algunos colegas en la práctica del oficio en ciencias sociales desarrollan, y considero auspicioso tener en cuenta determinadas actividades que exceden a la investigación.

### **Caso 1: sobre el apego al trabajo en los sectores populares**

Federico, un antropólogo recién recibido, consiguió un puesto como asistente de investigación en el marco de un programa relacionado con una gran obra de infraestructura sobre el río Paraná. El trabajo suponía realizar el relevamiento de las diferentes comunidades ribereñas, comprender sus prácticas culturales en un sentido amplio e imaginar el impacto de la obra más allá de las pautas de supervivencia para los pobladores arraigados a la vida costera: esto implicaba, principalmente, la pesca y la caza artesanales como medios de vida<sup>2</sup>.

Las labores suponían estadías prolongadas en localidades cercanas a la obra en cuestión, conversar y registrar los sistemas de valores de las co-

---

<sup>2</sup>La reconstrucción de las palabras del protagonista —que componen el apartado— forma parte de su cuaderno de campo. Dicho cuaderno fue generosamente cedido para recrear con la mayor fidelidad posible las valoraciones registradas por el etnógrafo en aquellos años de labor.

munidades, la relación con el entorno y con las ciudades “más importantes”, que mayormente se verían afectadas por los cambios, destinados a unir pequeñas ciudades del litoral con la ciudad más importante –demográfica y económicamente– de la margen del Paraná. Ante la suposición de que el lector de estas páginas ya reconoció a la ciudad de Victoria (Entre Ríos) como el destino laboral de Federico, ahorraremos algunos párrafos en la redacción.

Tal como mencioné, el grupo en el que trabajaba el joven etnógrafo tenía como objetivo realizar una serie de entrevistas a dirigentes y referentes políticos, con o sin responsabilidad en la función pública; también debía reunirse con las autoridades del poder judicial y periodistas de medios de comunicación locales, cámaras de comercios y asociaciones profesionales y sindicales del ámbito departamental, además de entrevistas aleatorias a pobladores y pobladoras que representaran diferentes “segmentos” de la comunidad.

Federico se contactó con un preeminente profesional de esa ciudad para hacerle algunas preguntas; habían concertado que el encuentro se llevaría a cabo en la céntrica oficina del entrevistado. Al recibirlo, este hombre, de manera casi instantánea y sin tiempo –o necesidad– de contener su ansiedad, afirmó: “Va a ser muy difícil con esa gente”.

El hombre, exfuncionario de la cartera de Desarrollo Social y reconocido dirigente político de aquella localidad, aclaró con rapidez a qué se refería: señaló una noticia en el diario local que reposaba sobre un escritorio. El artículo periodístico daba cuenta de los cortes de ruta realizados por algunos pescadores locales pertenecientes a comunidades cercanas a la zona portuaria. Estas personas vivían de la pesca artesanal, con un fuerte arraigo geográfico y cultural a las pautas relacionadas con su actividad, sus lógicas de recolección y de comercio en términos de intercambio con pescaderías locales o con compradores ocasionales, vecinos y clientes frecuentes de los alrededores.

Los conflictos a los que se refería el medio de comunicación –y también el profesional– estaban enmarcados en dos problemáticas: por un lado, el bajo precio del pescado; por el otro, la escasa cantidad de presas. La merma de algunas especies se sumaba al exiguo tamaño de los ejemplares, algo que hacía que no resultaran comercializables o, en todo caso, que el volumen de captura no se correspondiera con el de épocas anteriores. El



origen de la escasez y el porqué la falta de buenos ejemplares no determinaba un incremento en el precio del pescado son factores relativamente fáciles de explicar. La situación provenía del escaso margen de maniobra que tenían los pescadores: su situación de carencia era bien conocida por todos aquellos con quienes interactuaban. Así, el hecho de tenerlos como clientes les restaba a los pescadores posibilidades en el intercambio.

Las razones sobre la falta de peces y los magros resultados de la pesca pueden encontrarse en varias situaciones. En términos generales, el cambio climático puede constituir una explicación; sin embargo, las continuas bajantes, la pesca indiscriminada, la elevación en la temperatura del agua o su claridad —que afecta el camuflaje para cazar o para esconderse de predadores—, producto de las represas en la parte norte del río, son motivos más específicos. Quizá todas las variables podrían confluir al mismo tiempo, según la zona del río que se analice<sup>3</sup>.

Ya de regreso a la entrevista con el exfuncionario antes citado, es importante remarcar que su alocución siguió con el objetivo de establecer cierta periodicidad en las crisis de subsistencia de quienes desarrollaban la actividad, la continua preocupación por parte de las autoridades en relación con la población de la zona y el trabajo abocado para brindar respuesta a la problemática. En tal sentido mencionó (como al pasar), al menos hasta donde él podía recordar, los vaivenes en el precio del pescado durante años, la capacidad de pesca, venta y subsistencia a partir de la actividad y los proyectos encarados por diversas oficinas del gobierno para paliar la situación y generar opciones laborales con cierto piso de estabilidad.

Ante la exhibición de tantos ejemplos, Federico preguntó con “malicia” (según su propio registro): “¿Cuáles fueron las actividades propuestas para los diferentes emprendimientos que armaron ahí?” (en referencia a la comunidad vecina al puerto). Entonces, el exfuncionario se explayó, comentando el año y el origen de los recursos para financiar la puesta en marcha de una planta de fertilizantes orgánicos, una serie de hornos ladrilleros, la formación de cooperativas de producción hortícola, etc.

Luego de recitar la extensa lista de frustraciones, el entrevistado remarcó que la cantidad de empresas creadas para solucionar la problemática de

---

<sup>3</sup>Estudio sobre las poblaciones de los principales peces del río Paraná: <https://www.conicet.gov.ar/estudio-las-poblaciones-de-los-principales-peces-del-rio-parana/>. Visto en noviembre de 2022.

los pescadores artesanales, con sus infructuosos resultados, sólo sirvió para generar en la sociedad la sensación de que los pobladores de la zona portuaria eran “en realidad, unos vagos”. Que se trataba de gente que no buscaba garantizarse un medio de existencia que fuera sustentable y que no se preocupaba por el bienestar y el futuro de sus hijos, al tiempo que se los había acostumbrado a que “cuando no hay pescado, está el municipio para darles de comer”.

Federico, entonces, observó (adivinó) con entusiasmo el fin último de las frases que citaba su interlocutor. Sabía, o entendía, que ese hombre había tenido, en general, buenas intenciones en su accionar como político y que mayormente no compartía la serie de estigmatizaciones que “pesaban” sobre los pobladores portuarios. Pero el etnógrafo, en el registro de la secuencia de emprendimientos fallidos, había encontrado una falla en la construcción sobre la población objeto de las políticas públicas. No pudo contener el deseo, no quiso resignarse a la mera acción científica de registrar algo para luego analizarlo a la luz de otras categorías y datos. Entonces le espetó: “¿No probaron con armar algo relacionado con los pescados? Al fin y al cabo, siempre fueron pescadores”.

Con estas palabras, Federico afirmaba que el control epistemológico es imprescindible en la investigación, pero que no se limita exclusivamente a esas actividades. La opción política, e incluso la acción política profesional, están para resolver situaciones de gestión; es decir, las necesidades de la población objeto de la representación pero no exclusivamente, más allá de la buena voluntad o, mejor dicho, de una intención humanista en el enfoque.

Es importante resaltar, en alguna medida, cierta “mala praxis” en el enfoque del funcionario, signado directamente por su clasocentrismo, puesto en juego para establecer lógicas de acción, construidas éstas en la medida en que se fundan políticas públicas que no se diferencian según la singularidad del universo de personas que son objeto de nuestra acción. Es decir, que se ofrecen como paquetes de resoluciones ya cerrados.

## **Caso 2: el registro sociológico de Lucas Rubinich**

En el apartado “No todo es pan y manteca”, perteneciente al texto *Con los pies en la tierra: notas sobre dos experiencias de campo*, el sociólogo Lucas Rubinich evoca fragmentos de sus primeros años en tareas de trabajo de campo. El

relato resulta imprescindible para los fines de este libro, pues comprende acabadamente algunos de los ejes primordiales que se plantearon en la presentación. No obstante, en esta instancia vamos a alejarnos de la práctica política profesional y nos centraremos en tareas de acción interdisciplinaria, compatibles con la acción de extensión y/o vinculación universitaria que desarrollan las universidades públicas en la actualidad.

**“En un período comprendido entre el fin de la Guerra de Malvinas y los primeros años de la apertura democrática, se produjeron en distintos lugares del Gran Buenos Aires movimientos de tomas de tierras, que dieron lugar a los llamados “asentamientos”. En el marco de la difusión de los trabajos de Alain Touraine sobre los nuevos movimientos sociales (legitimada esta perspectiva por un reacomodamiento ideológico cultural que afectaba particularmente a las ciencias sociales, por las crisis de los grandes relatos, y por la “cintura” de la comunidad académica periférica que encuentra la oportunidad de probarse nuevas lentes y hacerlas ver con eficiencia), distintos investigadores atendimos a esta cuestión.**

**Durante una visita a uno de esos nuevos barrios, un dirigente barrial y un investigador que estuvo realizando trabajo de campo en el lugar, me relataron una anécdota, en la que indirectamente aparecen los prejuicios de clase del profesional en el diagnóstico de una situación. Durante el proceso de la toma de las tierras e inmediatamente en la organización de la urbanización hay un equipo interdisciplinario que analiza la situación y uno de los ejes principales será el capital social y cultural que trae el grupo, lo que influirá en el tipo de organización barrial y aun en el tipo de urbanización que se dará el asentamiento.**

**Una característica significativa sería la diferencia con la población llamada vulgarmente “villera”, con una cultura de la pobreza, inserta en el sector informal del mercado de trabajo, que por lo menos en el aspecto más visible, que es la distribución física de las viviendas en el espacio, adopta un estilo diferente al patrón urbano general y su vida social y cultural tiene las particularidades que**

---

<sup>4</sup>Los pasajes en negrita corresponden a fragmentos del texto original de Rubinich (2008).

se derivan de esto y de ser fácilmente clasificado por el resto de la ciudad como un espacio diferente.

Estos grupos de tomadores de tierra, por el contrario, son generaciones jóvenes con tradición obrera que se vieron afectados por las transformaciones del modelo de acumulación, específicamente por la reducción de zonas del mercado de trabajo formal. Se encuentran en una situación de relativa exclusión y a la vez son portadores de una cultura de la integración. Aun en el caso de no existir una historia personal en el mundo obrero, son parte de una cultura obrera. Sus padres fueron obreros y ellos compartieron los beneficios de esa situación y, sobre todo, un estilo de vida. Este estilo de vida se manifiesta de diversos modos: en sus expectativas de consumo, en su relación con la salud, con la educación, en su manera de planificar la vida familiar y, entre muchas otras cosas, su idea de lo que es una vivienda, asociada a su historia y que supone una vivienda obrera del gran Buenos Aires, tal como lo fueron las surgidas de los Barrios por loteo desde los años 50 en adelante. Algunos aspectos de este estilo de vida son apuestas de diferenciación con el inmediato inferior social que es el villero. No necesariamente con el villero real, sino con el arquetipo social del villero.

Por ejemplo, la vocación por el orden y la limpieza en la vivienda a veces exagerada, o la necesidad de la previsión y la planificación a futuro, son apuestas por el orden contra el caos; a favor de una mirada que hipotetiza aun sobre los imprevistos, contra otra que solo es capaz de llegar hasta el presente más inmediato. Esta necesidad de diferenciación es más notoria porque los otros son los inmediatos inferiores en el espacio social y no son una abstracción: pasan caminando por la vereda y viven apenas a un par de cuadras. Entonces el eje principal de este análisis es observar la singularidad de estos tomadores de tierras relacionada con la portación de una cultura obrera. Las manifestaciones inmediatas y más evidentes de esta tradición aparecen en el diseño mismo del barrio. Como en los barrios de loteos, en estos hay una continuación de la trama urbana: espacios significativos reservados a lugares públicos (plaza, escuela, sala de primeros auxilios y sociedad de fomento), un determinado del tamaño del lote.

**A la vez, el grupo organizador se encargaba del cumplimiento de los mandatos de asamblea referidos a la voluntad de integración: no engancharse ilegalmente para obtener luz eléctrica y gestionar en cada casa una conexión legal; construir casas exclusivamente de material, etc.”.**

Hasta aquí, en una primera aproximación, el texto construye una serie de elementos fundamentales para comprender el proceso mediante el cual el trabajo con la comunidad torna necesaria la comprensión de los motivos que la llevaron a esa realidad, pero también, al mismo tiempo, la reconstrucción de las pautas culturales que forman parte de la constitución reciente de “lo justo”, “lo esperable” y “lo lógico” en la conformación de una comunidad. Una serie de derechos, una forma de ser y de estar en la sociedad arraigada en el paso de las tres décadas anteriores al hecho.

**“Es en uno de los primeros meses de vida de este asentamiento que surge por parte de una ONG una propuesta destinada a la obtención de recursos a través de una actividad poco convencional. La propuesta consistía en que cada casa adoptara para su baño un sistema de retretes portátiles que permitirían el almacenamiento de la materia fecal en cajas especiales.**

**Éstas serían recogidas en un determinado lapso de tiempo y utilizadas para producir abono.**

**Las ganancias de esta producción serían destinadas en su mayoría para la organización barrial y si se lograba generar una planta de procesamiento en el barrio se completaría el ciclo de producción y se estudiaría la posibilidad de que los habitantes del barrio participasen de la venta del producto.**

**La propuesta fue presentada en primera instancia a miembros de la comisión directiva de la asociación barrial, que consultaron a los investigadores en tanto analistas de lo social, sobre la posibilidad de que este proyecto obtuviese o no consenso en el grupo de vecinos. El análisis objetivo de la situación presentaba un marco favorable: población recién establecida, prácticamente iniciando la construcción de sus viviendas; obviamente, grupo sin recursos, lo que los lleva a producir este movimiento.**

Desempleados, dispuestos a generar nuevas formas de trabajo y, como si esto fuera poco, portadores de una cultura obrera racional, proclive a planificar el futuro, a organizar racionalmente la vida cotidiana familiar, permeable a la innovación. Todo estaba dado para la aceptación y posterior puesta en marcha del proyecto.

Con el escepticismo de los dirigentes barriales y la optimista evaluación objetiva de los investigadores, se convocó a una asamblea en la que los profesionales de la ONG responsable de la idea expondrían el proyecto. La presentación del proyecto fue clara, sistemática y se abundó en detalles para que no quedasen dudas acerca de lo que se trataba. Finalizada la exposición, pidió la palabra un vecino, dijo poco y también fue claro. Dijo más o menos lo siguiente: “Lo que Ud. dice está muy bien... Pero sabe lo que pasa... a nosotros nos gustaría ir al baño como va el resto de la gente”. Y fue suficiente para cerrar el tema. En el fondo quedaban las risas de los vecinos asambleístas y un sinnúmero de bromas con respecto a la materia prima del producto. En esta situación se estaba, como efectivamente se había analizado, ante una cultura obrera racional, pero también ante una cultura de la integración en la que la primera se encuentra subsumida. Son los elementos heredados de esa cultura de la integración los que iban impedir al grupo ser desplazado de manera estructural hacia una cultura de la pobreza tecnocrática. El grupo de vecinos, en su mayoría, estaba conformado por hijos de obreros nacidos en la ciudad. La idea de un retrete no es seguramente algo extraño en sus historias de vida. Si no en el momento de su nacimiento, quizás antes hubo retrete en su casa paterna. Pero en un proceso de mejoramiento progresivo de las condiciones de vida, franjas enteras de los sectores populares urbanos (urbanos o migrantes internos que se urbanizaban) fueron dejando atrás elementos que recordaban la extrema subordinación económica social y cultural: un consumo restringido a mínimas necesidades, la imposibilidad de circular por la ciudad, del descanso y el tiempo libre, etc. También la idea de una habitación de pensión, de vivienda tipo rancho. Y en ese mejoramiento está la conquista de la casa propia y, en ella, un modelo de baño como el de las viviendas de los planes del primer peronismo como “la gen-

te”-que es también como los baños de las clases medias. Más allá del diseño práctico y austero que este retrete pudiera tener, la sola mención de la palabra en el proyecto significó probablemente una vuelta atrás. No suponía necesariamente volver atrás un proceso de empobrecimiento que deriva en la toma de tierras, porque puede ser pensado como el ejercicio del derecho a la casa propia que es negado por condiciones económico sociales. No es una vuelta atrás estar habitando en una carpa mientras se construye la casa de material y se asiste al crecimiento de un barrio con escuela, plaza, sociedad de fomento y sala de primeros auxilios, pero sí es una vuelta atrás incorporar como elemento estable un retrete, independientemente de cuál sea su forma y presentación. Es, de alguna manera, por más racional que sea el proyecto en su conjunto, la presencia resignificada de un pasado cultural del que se pudo salir y al que no se quiere volver, y también de la imagen del otro cercano inferior social del que hay que diferenciarse. Es (independientemente de que el proyecto cuidaba al máximo aspectos estéticos y de higiene) la expresión del abandono, la despreocupación por la higiene familiar, la falta de orden. Es el fantasma del villero. Es la herencia de una cultura obrera racional, pero es también la herencia de una cultura de la integración que quiere liberarse de estigmas culturales que en algún momento alguna zona de la sociedad relacionó con las clases populares: suciedad, abandono, desorden”.

En el apartado construido a lo largo de los párrafos que describen la situación de la población que había tomado esas tierras y sus necesidades, además de la buena voluntad de algunos miembros del equipo interdisciplinario, encontramos la necesidad de expandir los recursos del oficio; éstos permiten dudar sobre las formas en que establecemos lo que es y lo que no es aceptable desde la perspectiva de las poblaciones con las que se trabaja. Con esto quiero decir que no toda forma de aceptación está basada en la racionalidad que pueda trasladar una posición etnocentrista, por más buena voluntad que encuentre en su origen. La asimilación de las herramientas de control epistemológico permite disminuir errores como el citado por Rubinich.



“Qué hay en la evaluación de los analistas que impide ver, más que el rechazo al proyecto, los elementos culturales que van a funcionar sosteniendo ese rechazo. Si existió la construcción de un objeto de investigación en donde el eje central estaba puesto en la cultura de la integración, por qué no se podía entender que la propuesta contrastaba con esa cultura (que -insisto- es parte del objeto construido por los investigadores). Puede haber ocurrido simplemente que los investigadores hayan olvidado su pregunta y su reflexión interesante en función de la resolución de problemas básicos y entonces que, ante una situación tan determinante como la posibilidad de sobrevivencia, no se tomen en cuenta estas dimensiones que parecen más extravagantes. Max Weber decía, refiriéndose al comportamiento de grupos obreros frente a una situación en que las reivindicaciones no estaban basadas en aspectos materiales ni en cuestiones relativas al mejoramiento inmediato de la calidad de vida, que “no todo es pan y manteca”. En este caso ocurre que no todo es pan y manteca y, en realidad, esto no debería extrañar a los investigadores que, en ese momento, estaban inmersos en un contexto en el que se discutían cuestiones acerca de la relativa autonomía de las variables culturales. Quizás no necesitábamos mucho esfuerzo para pensarnos a nosotros mismos bajo ese lema, una verdadera bandera teórica que atiende a la complejidad de la vida social y abjura de reduccionismos fáciles. Pero puede ser diferente si se trata de otros. Por más cercanos que parezcan, se trata de otros y a los otros, sobre todo, así son parte de las clases subalternas, se los piensa desde la ciencia social, pero también desde el sentido común. Sentido común progresista, para el caso, que adquiere esta vez la forma de etnocentrismo de clase casi paternalista cuando, reconociendo teóricamente el peso de las tradiciones culturales, se las deja de lado en función de un razonamiento costo beneficio para el cual las opciones se jerarquizan a históricamente en función de las necesidades elementales. Esto independientemente de que la opción del retrete pueda seguir pareciéndome una buena opción. En este caso, se estaba tratando de observar cómo funcionaría una determinada tradición cultural ante una situación, y no cuál es la mejor opción.



La pregunta es: qué es lo que posibilita que estos investigadores produzcan este movimiento poseyendo como poseen un capital cultural complejo para el análisis y habiendo construido un objeto en el que están presentes los elementos que luego ignorarán. Por qué de pronto transforman la vida social en una hoja cuadriculada en donde las piezas se mueven en una relación estímulo-respuesta y las conexiones se realizan solo en función de la satisfacción de necesidades más gruesas. En realidad, en las visiones de sentido común son corrientes dos extremos de simplificación para explicar la acción social que se relacionan entre sí: en un extremo están los razonamientos que transforman a actores sociales que por definición son productos histórico-culturales en piezas ahistóricas portadoras de una racionalidad restringida costo beneficio; y, en el otro, la incorporación de elementos culturales especializados que operarían como obstáculos para el despliegue de esa racionalidad. El primer caso es casi siempre el deber ser y el segundo lo que efectivamente se encuentra en la realidad. Por supuesto con variaciones, de acuerdo con el procesamiento de diversos traidores ideológicos. En este caso, el sentido común progresista de sectores medios (dicho esto con la suficiente ambigüedad para posibilitar la coexistencia y mezcla de diversos elementos) se encuentra a la vez con un objeto complejo producto de la investigación y también con un actor concreto que demuestra un movimiento coherente en defensa de sus intereses como grupo. Tanto que en esa defensa produce rupturas de la legalidad vigente. Paradójicamente, viola la propiedad privada levantando la bandera del derecho a la casa propia. ¿Cómo ese actor, portador casi de una acción racional con arreglo a fines, no va a contemplar la posibilidad de producir ingresos estables a bajísimo costo, haciendo abstracción de las características singulares de la producción? En este caso, el investigador priorizó su visión de ciudadano preocupado por la desigualdad social sobre ese actor concreto y descuidó el objeto sociológico que había construido. Había muchos pies en la tierra y se caminaba en función de preguntas complejas; sin embargo, la mirada se arma desde tradiciones científicas y también desde una inserción social que produce gestos inconscientes, naturalizados, que operan poderosamente sobre cualquier agente social”.

¿Cómo es el control epistemológico que, entiendo, puede tomarse de la investigación etnográfica o sociológica? Es el simple recurso que Pierre Bourdieu imaginó poner a disposición del lector –particularmente de sus colegas, pero no exclusivamente– como una forma de establecer aquellas aristas que, en el proceso de construcción de sus trabajos, podían salirse exclusivamente de lo observado y estar impregnadas por las prenociones propias de la biografía del investigador.

El control epistemológico hubiera funcionado si, por ejemplo, los colegas de diversas disciplinas que encontramos en el relato de Rubinich hubiesen tenido en cuenta las apreciaciones y aspiraciones de las personas con las que trabajaban, si no hubiesen juzgado la necesidad desde el propio prisma de clase de los profesionales que estaban desarrollando las tareas. Es decir, si hubiesen puesto en duda, a través de alguna forma de control, las categorías que –según creían– validaban su accionar, algunas situaciones –como las que llevaron a la frustrada asamblea por el proyecto “cloacal” – no hubiesen existido, o habrían tomado una dirección menos humillante.

Entonces, ante la pregunta de para quién hacemos investigación, vinculación, en las preguntas que se debe hacer quien actúa –por ejemplo, de manera profesional en la política– acerca de las condiciones, necesidades y saberes de la población objeto de su práctica, subyace la respuesta de esta forma de reconocer y poner en duda nuestro saber. Por ejemplo, si en la carrera pública del dirigente entrerriano que interactuaba con Federico hubiésemos encontrado alguna duda respecto de la multiplicidad de definiciones que llevaron a las sucesivas administraciones a imaginar soluciones que poco o nada tenían que ver con el río, la actividad ictícola, etc. Presumiblemente, los fracasos no habrían arrastrado a la población portuaria a continuas situaciones adversas, conformando en parte el conjunto de elementos que permitieron cristalizar la estigmatización sobre sus capacidades laborales y su apego a la estigmatización esfuerzo para asegurar el sustento.

En el trabajo de Bourdieu<sup>5</sup> se sostiene que el investigador, en tanto sujeto social, es propietario de una biografía; entonces, más allá de para qué se

---

<sup>5</sup>Bourdieu se refirió a este método como “objetivación participante”. No vamos a detenemos en los pormenores del desarrollo de la categoría por parte del sociólogo francés, sino que sólo nos interesa resaltar las notas más sobresalientes de su idea.

hace lo que se hace, es imperativa la pregunta de *por qué* se hace. Qué es lo que lo constituye, cómo llegamos a las conclusiones y posicionamientos que sostenemos, válidamente justificados desde diferentes tópicos disciplinares. Como decía antes, esta duda –más que razonable– en el plano de ciertas prácticas de las ciencias sociales puede ser trasladada a las prácticas de vinculación universitaria, las cuales, claro está, suponen un trabajo interdisciplinario, al igual que la acción de la función y/o gestión pública. Esta situación no debe adquirir un carácter complejo, ya que la extensión de las categorías científicas al discurso público no es algo novedoso en las sociedades occidentales. Por otro lado, la construcción de “nuevos postulados científicos” como parte del discurso público cotidiano ameritará un recorrido exigente si consideramos que, ante todo, las categorías deben constituirse en premisas hegemónicas dentro del mismo campo disciplinar donde fueron concebidas.

Retomando los ejes centrales del control epistemológico, a partir del reconocimiento de la propia carga de prejuicios con las que llegamos a la interacción con otros, la pregunta del *por qué* sirve como disparador para pensarnos en la interacción. ¿Por qué elegimos determinado tema o tal bibliografía? ¿Por qué realizamos tal recorte temporal o geográfico? En lo dicho se condensa otra situación que, a mi juicio, es trascendental: lo que esté impuesto, desde nosotros mismos a las diferentes instancias del objeto. Esto último es significativo al dejar expuesta la mochila de nuestros prejuicios y ser conscientes de ella, al momento de la investigación tal y como señala Bourdieu, para quienes pretendemos ejercer esa labor, acción que también es válida para otras instancias de la vida académica y profesional, como dije.

Debemos ser conscientes de la “mochila de prejuicios” al momento de la vinculación, de la interacción con nuestros objetos de trabajo y/o análisis, que son personas con discursos: tenemos la posibilidad de establecer un control epistemológico, conocer y exponer para que otros reconozcan los fundamentos últimos que nos llevan a exponer determinadas conclusiones; o, como propongo, tomar determinadas acciones en el marco de otros asuntos de relevancia académica. El eje central, entonces, es ofrecerles a los destinatarios y destinatarias de nuestra acción “profesional” la posibilidad de saber qué hay de nosotros en el desarrollo, ya sea en vinculación o en la construcción de alguna forma de conocimiento, e incluso en la práctica política.

Lo dicho no implica que el oficio científico, el oficio académico, deba exponer todas las miserias de quien investiga o quien lleva adelante una vinculación; y claro está que es muy poco recomendable para quien actúa políticamente. No obstante, en el marco de la dinámica del trabajo es importante reconocer que nuestras complejidades existen e interfieren de alguna forma con lo que postulamos. Morin (1998) señala que “una nueva epistemología se delinea aquí a través de la aceptación de una hipercomplejidad... En lugar de querer mutilar nuestra existencia, personal y social, simplificándola por el Método... hay que resolverse a abarcar toda su riqueza y toda su complejidad... En el rechazo de la complejidad reside, hoy más que nunca, la esencia de toda tiranía”. La tiranía en el caso donde lo expreso está dispuesta por la simplificación sobre la cual sometemos al otro cuando resolvemos de forma sintética sobre la base de nuestras propias posiciones de clase, sobre nuestras formas sociales específicas de interpretar, ser y actuar en sociedad.

Al reconocer que no existe algo que pueda ser definido como “objetividad”, en las disciplinas que requieren interacción entre sujetos, todas y todos surgen situaciones o hechos que nos conmueven, indignan, etc. La idea de saber cómo y por qué uno se para frente a un objeto de análisis y cómo construye una explicación permite el control epistemológico, saber y conocer cómo y sobre qué ejes fundamentamos lo que hacemos y decimos en nuestros oficios científicos. Pero, además, y primordialmente, le permite de alguna manera a quien nos lee o a quien construye con nosotros el camino de la vinculación o de la práctica política saber desde dónde decimos y actuamos.

## **Bibliografía**

Bourdieu, Pierre. “La objetivación participante”, *Apuntes de investigación del CECYP*, N°10 (2005) Buenos Aires.

Morin, E. (1998). Sobre la interdisciplinaridad. Boletín 2 del Centre International de Recherches et Etudes Transdisciplinaires (CIRET). Recuperado de <https://pensamientoComplejo.org/?mdocs-file=307>

Rubinich, Lucas (1998) “Con los pies en la tierra: notas sobre dos experiencias de campo”, *Apuntes de investigación del CECYP* N°2/3, pág. 151-162.



## **APARTADO 2.**

# **Política y economía en el desarrollo del campo científico y tecnológico**





## Modelo económico y desarrollo científico y tecnológico durante el primer peronismo

*“La consigna ‘ciencia para el pueblo’ fue el leitmotiv que atravesó el ciclo de las dos presidencias de Perón y le dio coherencia al núcleo ideológico que actuó de principio integrador de la ciencia y la técnica al discurso político más amplio del peronismo y a las dos principales acciones de este periodo: las iniciativas de planificación de las actividades científicas y técnicas, y la creación de instituciones que respondieran a este objetivo”. (Hurtado, 2010: 73)*

*Lic. Alejandro Alviani*

### Introducción

Durante el siglo XX en la Argentina, el Estado mantuvo diferentes posturas con relación a la política científica. Dichas posturas se tradujeron en un rumbo determinado y, como consecuencia, en políticas gubernamentales que influyeron en el avance tecnológico y el crecimiento industrial del país. En el presente artículo analizaremos los planes de industrialización tras el declive del Modelo Agroexportador y los cambios encarados por el peronismo en relación con el avance científico. Para ello, se hará hincapié en las políticas implementadas para el desarrollo de la ciencia y la técnica durante los años en los que Perón se desempeñó como presidente en sus dos primeros períodos (1946-1955).

El artículo comienza con una aproximación al Modelo Agroexportador y al Modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones junto con una breve explicación de sus características más salientes. A continuación, desarrollaremos los principales avances en ciencia y tecnología que se llevaron adelante durante las dos primeras presidencias de Juan Domingo Perón. Hacia el final se presentan algunas conclusiones sobre las consecuencias de las medidas adoptadas por el peronismo para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

### Auge del Modelo Agroexportador

En la Argentina, hacia finales del siglo XX se pone en marcha lo que se denominó Modelo Agroexportador (MAE). Durante la primera parte de dicho siglo pueden diferenciarse dos etapas diferentes en relación con el



recorrido económico encarado por el país. El primer período va desde finales del siglo XIX hasta 1930, momento en el que se produce la crisis internacional conocida como la Gran Depresión, lo que da fin al MAE en nuestro país. Si bien la Argentina había registrado un proceso de industrialización relativamente incipiente, es a partir de este punto cuando empieza el segundo período, que se denominó Modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI).

El MAE tiene sus fundamentos en las ideas políticas y económicas que reinaban a finales del siglo XIX, principalmente en las élites económicas y políticas argentinas. Para resumirlas, podemos mencionar que se pensaba que el país debía aprovechar las “ventajas comparativas” al insertarse en el mercado mundial; dichas ventajas estaban constituidas, en particular, por la abundancia y calidad de tierras, y para que esto fuera posible era necesario expandir la frontera agropecuaria y resolver el problema del indio (Rapoport, 2000). De esta manera, el MAE estaba basado principalmente en la producción primaria de materias primas agropecuarias y la producción agrícola.

En relación con el MAE, y para entender cómo llegó a adoptarse este modelo económico, mencionaremos el contexto que atravesaba la Argentina hacia finales del siglo XX. Uno de los factores importantes que ayudaron a que este modelo tuviese éxito fue lo que se denominó la “Conquista del desierto”, una campaña en contra del indio que habitaba las pampas argentinas: dicha campaña diezmó a la población indígena, la redujo a 20.000 personas y dejó grandes porciones de tierra en manos de una aristocracia que, como consecuencia, se transformó en poseedora de la mayor parte de las mejores tierras de la región pampeana. Fue debido a esta alta concentración de la tierra en pocas manos que sus propietarios pasaron a ejercer una poderosa influencia en la política nacional (Ferrer, 1995).

Al pensar en el MAE nos referimos a un conjunto de características dadas en un determinado momento histórico. Estas son: un patrón de acumulación dominante que marca el funcionamiento de las actividades y los actores económicos; un conjunto de relaciones políticas y de poder (dominación y subordinación) entre diversos grupos y sus bloques, una forma de concebir el papel del Estado y de intervenir mediante políticas públicas; una cierta conformación de la estructura social; un determinado modelo cultural y comunicacional, en el marco de un particular contexto

mundial en el que nuestro país estaba inserto (Vázquez y Abramovich, 2019).

Llamamos “países centrales” a aquellos que lograron construir una industria productiva diversificada con altos niveles de bienestar para la población; y “países periféricos” —entre los que se encontraba la Argentina— a aquellos que se incorporaron a la economía mundial a partir de las necesidades de los países centrales, centrando sus economías en la producción y exportación de materias primas, mientras sus poblaciones sufren altos niveles de desigualdad y pobreza (Vázquez y Abramovich, 2019).

Hipólito Yrigoyen llegó a su primera presidencia en 1916 gracias a que, por primera vez en nuestro país, se llevaron a cabo elecciones en las que el voto era secreto, obligatorio y universal, en unos comicios que pudieron realizarse gracias a la Ley Sáenz Peña, promulgada en 1912. Desde finales del siglo XIX habían aparecido en el país sectores populares que demandaban mejores condiciones de vida y, a pesar del éxito inicial del MAE, la Argentina comenzaba a evidenciar dificultades para brindar a su población los niveles de bienestar que empezaban a registrarse en países como Australia, Estados Unidos y determinados países de Europa (Rapoport, 2000).

Es importante mencionar que en 1922, durante el gobierno de Yrigoyen, por cuestiones estratégicas el Estado nacional decide crear la empresa petrolera de bandera Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF). Ya con Alvear en ejercicio de la presidencia, la dirección de YPF quedaría en manos de Enrique Mosconi, un coronel de la Fuerza Aérea. Para Mosconi, la compañía petrolera se identificaba con los intereses y el progreso de la nación, y que Mosconi quedase al frente de YPF significaba un éxito para el sector castrense, que veía un nexo entre nacionalismo-petróleo e industrialismo (Forte, 1999).

Antes de la creación de YPF, el Estado argentino había enfrentado un conflicto con la empresa norteamericana TEXACO, que se había negado a seguir vendiéndole petróleo a nuestro país; fue justamente esa negativa lo que impulsó al gobierno a emitir un decreto para la creación de la petrolera nacional (Rapoport, 2000). Durante la presidencia de Alvear se continuó con la tarea que había iniciado Yrigoyen en YPF: se designó a Mosconi a cargo de la compañía, y el propio Mosconi se encargó de profundizar las condiciones que favorecieron a la empresa, lo que resultó

en un crecimiento de entre un 20 y un 30% en la producción anual de petróleo durante los años 20. Un factor importante a tener en cuenta: el control directo de los yacimientos petrolíferos no era importante en sí mismo, sino que formaba parte de una estrategia general para el progreso de la industria nacional, de autonomía de los productos energéticos y de la eficacia en el ámbito de la organización de la defensa del país (Forte, 1999).

### **Golpe de Estado, declive del Modelo Agroexportador. Implementación del Modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones**

En 1930 se da en la Argentina la primera interrupción en el orden democrático: Hipólito Yrigoyen llevaba dos años al frente del gobierno cuando el 6 de septiembre de 1930 es derrocado y asume un gobierno de facto presidido por José Félix Uriburu. Junto con el golpe de Estado se inicia una época en la que se llevará adelante el “fraude patriótico”, una práctica que predominó hasta 1943. Las causas del derrocamiento pueden encontrarse principalmente en la coalición formada por sectores económicos y militares durante la segunda presidencia del propio Yrigoyen. Desde que éste había asumido su segundo mandato, en 1928, dichos sectores enfocaron todos sus esfuerzos en derrocarlo, en parte debido a la profunda resistencia que les generaba el presidente y su política intervencionista (Rapoport, 2001). Así, durante este segundo período presidencial, y a pesar de la convicción sobre la importancia de nacionalizar la industria petrolera, el proyecto no pudo llevarse adelante debido a las grandes resistencias que generaba.

En relación con el golpe de Estado de 1930, entre las causas antes mencionadas puede afirmarse que, si bien no puede explicarse sólo por el conflicto en torno del petróleo, sí se movilizaron intereses vinculados a las petroleras internacionales en contra del gobierno de Yrigoyen.

*“De ahí que llegó a afirmarse que en los orígenes del golpe de Estado de septiembre de 1930 hubo “olor a petróleo” (...) se movieron intereses vinculados a empresas petroleras multinacionales, disgustadas con la política del gobierno radical” (Rapoport, 2000, 149).*

En 1929, aún durante el gobierno de Yrigoyen, tuvo lugar el derrumbe de la Bolsa de Wall Street que dio comienzo a “la Gran Depresión”: eso produjo una crisis mundial que duró hasta la década del 40. Como resultado, la economía capitalista en todo el mundo resultó afectada, y tanto los países periféricos como los centrales sufrieron las consecuencias. La Argentina no salió indemne de dicha crisis: hacia 1930 ya no era posible seguir creciendo dentro de los límites del sistema agropecuario exportador, debido a razones tanto internas como externas. Ya para 1920 la totalidad de las tierras pampeanas habían sido ocupadas, de manera que el crecimiento de la producción ya no estaba relacionado con la expansión, sino que empezaba a depender de la explotación por hectárea. Por otro lado, en el sector internacional se registró un declive de la demanda agropecuaria (Ferrer, 1995). Estas circunstancias condujeron a que el modelo agroexportador dejase de contar con el dinamismo necesario para que la economía nacional se apoyase en él.

*“En efecto, a partir de esos años el Estado comenzó paulatinamente a jugar un papel clave en el proceso de distribución de ingresos. Las necesidades ineludibles creadas por la carencia de divisas, y la presión de grandes intereses económicos, lo llevaron a controlar desde comienzos de 1930 las importaciones. A través de aranceles diferenciados y de diversos mecanismos de control, el sector público comenzó a actuar en relación con el mercado externo, definiendo qué bienes podían entrar y a qué precio. Una protección elevada, o la prohibición de importar un producto, eran suficientes para alentar el surgimiento de la producción local sustitutiva, salvo en los casos de mayor sofisticación tecnológica o de elevados requerimientos de inversión.”* (Sábato, Jorge y Schvarzer, Jorge 1988: 27).

A partir de ese momento, nuestro país se enfrenta al dilema de encarar un proyecto político, económico y nacional que le permitiera a la economía seguir creciendo en un contexto diferente, tanto interno como externo. Para ello, era necesario generar una competitividad internacional que no se sostuviera en el sector primario.

Como consecuencia, se puso en marcha un modelo sustitutivo de importaciones: este modelo buscaba aumentar la producción de bienes industriales, que anteriormente eran importados. De esta manera, la economía del país dejó de estar basada en la producción de bienes primarios. A partir de ese momento, para satisfacer la demanda interna se apeló a la

producción de empresas nacionales. En este aspecto, el Estado jugó un papel fundamental al incentivar la producción a través de créditos, subsidios e inversiones estatales, además de políticas aduaneras que impedían el ingreso de importaciones. Hasta 1945 se llevó adelante una industrialización “espontánea”, llevada a cabo por empresas capitalistas pero sin el impulso estatal. Este afán industrializador fue encabezado por una fracción de la oligarquía, que tenía el fin de diversificar sus capitales (Vázquez y Abramovich, 2019).

Poner en marcha una estrategia industrializadora impulsada por el Estado enfrentaba a la Argentina a una nueva complejidad: para un país subindustrializado como el nuestro, los retos que debían enfrentarse no eran simples. En un principio, era posible registrar un aumento de la producción y el empleo mediante la restricción de importaciones, sobre todo de bienes textiles y electrodomésticos, pero al agotarse ese crecimiento el nuevo escenario planteaba el dilema del desarrollo y su inserción en el mundo en toda su complejidad (Ferrer, 1995). Hasta 1945, los sectores más dinámicos habían sido los relacionados con las industrias colectivas de bienes de consumo, electrodomésticos, maquinarias y metalurgia sencilla (Kosacoff, 1993).

En relación con el impulso que se le dio a la ciencia en los años 30, a finales de 1933 se crea la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias (AAPC), siendo Bernardo Houssay su primer presidente. La AAPC tenía entre sus fines promover el adelanto científico del país, cooperando con la industria y la producción agropecuaria. A menos de un año de su creación, la AAPC recibió, mediante un proyecto de ley enviado al Congreso en 1934 y aprobado en 1935, títulos de renta nacional por valor de un millón de pesos moneda nacional con el fin de crear un fondo exclusivo para la realización de sus fines (Hurtado, 2010). Años después, con la llegada de Perón al poder –primero como ministro, luego al ocupar la vicepresidencia durante el mandato de Edelmiro Farrel y a partir de 1946 como presidente–, Houssay mantendría un enfrentamiento con el gobierno que giraría en torno de la política científica impulsada por Perón. Este conflicto –a partir de 1943, momento en que se produce el golpe militar– marcaría un escenario político escindido entre los científicos y el poder político en torno de la legitimidad de la producción científica (Hurtado, D. y A. Busala, 2006).

En 1945, patrocinada por la AAPC, aparece la revista Ciencia e Investigación (CeI), desde donde la comunidad científica va a discutir el problema del control de la ciencia por el Estado y la autonomía de la ciencia. Durante el primer año en que se editó la revista se planteó que las investigaciones científicas pueden producirse en tres ámbitos: en los laboratorios de ciertas reparticiones del Estado, en los laboratorios que sostiene la industria o en las universidades. En los laboratorios del Estado reina la burocracia y los intereses políticos; en los laboratorios que sostiene la industria, la investigación se orienta a la resolución de problemas técnicos; y en las universidades, los docentes están recargados y llevan adelante una rutina de repetición de conocimientos. La respuesta, entonces, hay que buscarla en las instituciones dedicadas exclusiva y desinteresadamente a la investigación científica. (Hurtado, D. y A. Busala, 2002). Esta visión apoyaba la universidad privada y la creación de institutos de investigación.

### **Golpe de Estado, irrupción del peronismo en la escena política**

En 1943 se produce un golpe militar que depone al gobierno encabezado por el presidente Castillo. Los militares que lo protagonizaron rechazaban el fraude y la corrupción que habían reinado durante la “década infame”. Con la llegada del general Pedro Pablo Ramírez se da a conocer la existencia de una logia denominada Grupo de Oficiales Unidos (GOU), que contaba a Juan Domingo Perón como uno de sus miembros. En 1944, Ramírez renuncia a la presidencia y el gobierno es delegado a Edelmiro Farrell.

Un aspecto importante para destacar es la matriz nacionalista y antiliberal de los militares que asumieron en 1943:

*“El gobierno militar que llegó al poder en junio de 1943, de matriz nacionalista y antiliberal, produjo un marcado giro industrialista a partir del establecimiento de una nueva posición del Estado frente al sector industrial y de una serie de instrumentos que serían los antecedentes de las políticas industriales del peronismo.”* (Hurtado, 2014: 37)

Junto con la llegada de los militares al poder, a partir del golpe del ‘43 hubo repercusiones en los sectores científicos y académicos. Luego de concretarse el golpe, un grupo de profesores universitarios publicaron

un manifiesto en el que reclamaban el cumplimiento de la Constitución Nacional. Al día siguiente, por orden del presidente de facto, todos los firmantes de ese manifiesto fueron cesados en sus cargos.

Con la llegada de Farrell al poder, en febrero de 1944, se empiezan a tomar medidas de carácter industrialista y nacionalista, como la creación del Banco de Crédito Industrial; también se expropia la Compañía Primitiva de Gas, que pasa a formar parte de la órbita de YPF. Perón, que en un principio había sido designado como jefe de la Secretaría del ministro de Guerra, hacia finales de 1943 fue nombrado al frente del Departamento de Trabajo, desde donde contribuyó con la tarea de llevar adelante una articulación entre el Estado -que estaba atravesando la industrialización sustitutiva- y el movimiento obrero. El Departamento de Trabajo se erigió como un mediador importante en la resolución de conflictos laborales al incentivar la creación de cámaras patronales, asumir un rol de regulador de las relaciones patronales y, en términos generales, al acompañar el rol de intervencionismo económico con un intervencionismo social (Rapoport, 2000, 299). Finalmente, tras la movilización del 17 de octubre de 1945, en febrero del año siguiente se llevaron adelante las elecciones presidenciales en las que Perón sería elegido presidente.

Es importante mencionar el contexto bélico a nivel mundial: la Segunda Guerra Mundial había puesto de relieve la cuestión del abastecimiento de bienes civiles y militares. Dicho contexto se transformó en el marco adecuado para la discusión de los tres conceptos que integran la doctrina de los militares industrialistas: defensa y soberanía nacional, potencial industrial y desarrollo científico técnico (Feld, 2015). Estas discusiones, junto con fluidas interacciones entre científicos, políticos y militares, formaban parte del ánimo nacionalista de la época.

En la Argentina, como parte del impulso industrialista, se puede mencionar la labor realizada por el general Manuel Savio, que en 1941 asume la Dirección General de Fabricaciones Militares (DGFM), desde donde incentiva el desarrollo de la industria, la minería y la planificación de nuevas industrias de insumos básicos y armamentos, pensando en la posibilidad de asegurar la capacidad industrial en tiempos de guerra. Tanto Savio como el grupo de oficiales al que pertenecía consideraban imprescindible contar con una industria nacional, y la consolidación de ésta se ligaba con el desarrollo tecnológico (Hurtado, 2010). La visión de Savio se sostenía



en que el incentivo a la industria era tan fundamental como la libertad política. En un discurso pronunciado en la UIA en 1942, Savio expresa:

*“Está en la conciencia nacional que la actual conflagración ha destacado nuevamente la necesidad de armonizar mejor el aprovechamiento de todas nuestras fuentes de riqueza y de equilibrar más la economía general con un desarrollo efectivo de las actividades industriales, con una utilización cada vez más intensa de materias primas del país”.* (Rapoport, 2000: 340)

Este fragmento del discurso de Savio refleja el espíritu nacionalista que reinaba en la época. Años después, en 1947, bajo el impulso de Savio se crearía SOMISA (Sociedad Mixta Siderúrgica Argentina) como parte del Plan Siderúrgico Nacional impulsado por el gobierno.

En términos educativos, el peronismo entendió que, si quería llevar adelante la industrialización del país, iba a ser necesario impulsar cambios en el sistema educativo. De esta manera, en 1944 se crea la Comisión Nacional de Aprendizaje y Orientación Profesional (CNAOP), que sería la encargada de regular el sistema de educación técnica. Algunas de las medidas que se implementaron fueron los primeros cursos para obreros, las primeras escuelas-fábricas y escuelas técnico-industriales, y también se puso en marcha la Universidad Obrera Nacional (UON). La modificación más importante que presenta el modelo de la CNAOP, según Dussel y Pineau, se basa en el sujeto aprendiz, comprendido como el joven obrero “de la nueva Argentina” a desarrollarse y que va a desarrollar al país (Dussel, y Pineau, 1995).

Al analizar la creación de la UON nos encontramos con que algunas de sus principales finalidades eran la formación integral de profesionales de origen obrero destinados a satisfacer las necesidades de la industria nacional, y asesorar en la organización, dirección y fomento de la industria, con especial consideración de los intereses nacionales (Dussel y Pineau, 1995). De esta manera, se observa que, con la creación de la CNAOP y la UON, se buscaba resolver tanto la cuestión de contar con la mano de obra necesaria para llevar adelante la industrialización del país como incorporar a sectores excluidos por medio de la capacitación que les brindaba el sistema educativo. En ese sentido, Somoza Rodríguez (2010) menciona que, dentro del proyecto educativo encarado por el peronismo,



se pueden encontrar varios propósitos y objetivos, tales como: “capacitar profesionalmente mano de obra para el desarrollo económico basado en la industrialización; incorporar al sistema educativo sectores sociales excluidos; captar para el proyecto político peronista a los representantes más jóvenes de los sectores trabajadores; obtener personal técnico calificado para la dirección de las empresas y para la administración del Estado que fuera” (Somoza Rodríguez, 2010).

Dentro del ámbito universitario, podemos mencionar también a la Universidad Nacional de Tucumán y a la Universidad Nacional de Cuyo; en el primer caso, su interventor entre los años 1946 y 1948 –luego rector, entre 1948 y 1951– tomó como consigna que el desarrollo de una industria pesada era un deber sagrado que debía llevar adelante el Primer Plan Quinquenal (PPQ). En el caso de la Universidad Nacional de Cuyo, se contrataron profesores croatas, flamencos y alemanes que habían perdido sus puestos de trabajo en la posguerra. En la facultad de Ciencias Exactas, Puras y Aplicadas se crearon institutos de matemática, electro-técnica e hidráulica (Hurtado y Busala, 2006).

Sin embargo, no todas fueron adhesiones. Luego de asumir como presidente en 1946, Juan Domingo Perón intervino las universidades y dejó cesantes a más de mil profesores universitarios, profundizando el enfrentamiento con un sector de la comunidad académica y el peronismo. También suprimió la autonomía universitaria, lo que le valió un conflicto con la élite científica del país, cercana al movimiento reformista universitario – que estaba fuertemente arraigado en la universidad argentina (Feld, 2015). Como parte del proceso de industrialización impulsado por el peronismo se llevó adelante el PPQ, destinado a orientar la economía del país entre los años 1947-1951. Entre los principales objetivos del PPQ se encontraba “La transformación de la estructura económica-social por la expansión de la industria (...) El mantenimiento de una política nacionalista frente a los organismos internacionales de posguerra (...) Y una amplia movilización de los recursos nacionales, la aceleración de la capitalización industrial, el fomento de la creación de un importante mercado de consumo interno...” (Rapoport, 385-386, 2001). También bajo el impulso de este plan se crea el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA), instituto dedicado al estudio de problemas en torno de la agricultura y la ganadería, los recursos naturales, el suelo, la flora y la fauna,

además de estudiar la edafología, la microbiología, la parasitología, las industrias de las granjas, la silvicultura y la ingeniería rural, entre otros. Con relación al PPQ, también se incentivó la investigación en aeronáutica: se modernizó la estructura tecnológica del Instituto Aerotécnico de Córdoba y se establecieron industrias básicas de ese rubro, como la fabricación de aluminio (Hurtado, D. y A. Busala, 2006). Así, con los planes quinquenales el Estado asumiría el rol de intervenir de manera decisiva en los fenómenos económicos y sociales.

En 1946 el gobierno lanzó el Plan Quinquenal de Aeronáutica, que tenía como objetivo la producción nacional de todas las unidades requeridas por la Fuerza Aérea Argentina; la importación era ponderada sólo hasta alcanzar la capacidad industrial para reemplazarla, algo que estaba previsto que ocurriese a mediano plazo (Comastri, 2015). Como parte de este objetivo, el gobierno contrató al ingeniero francés Emile Dewoitine, que desde el Instituto Aeronáutico de Córdoba (IAC) sería el encargado de diseñar un avión caza a reacción. Sin embargo, en 1948 se le rescindió el contrato a Dewoitine, ya que el avión a reacción que había presentado –I.Ae. 27 Pulqui– no cumplía con las especificaciones técnicas que se esperaban del mismo. Se desarrolló entonces un nuevo modelo, el I.Ae. 33 Pulqui II, que quedó a cargo de Kurt Tank, un ingeniero y piloto de pruebas alemán. El Pulqui II no sólo cumplía con los requerimientos de la Fuerza Aérea, sino que además estaba en pie de igualdad con los aviones de última generación de la época.

En 1951 se avanza en la elaboración de un decreto del Poder Ejecutivo para explorar el sector antártico, en donde se hacía referencia a la conservación del patrimonio territorial y a la necesidad de impulsar el conocimiento de tan apartadas regiones. Dicho decreto es promulgado en febrero de 1951 y dos meses más tarde, mediante otro decreto, se crea el Instituto Antártico Argentino, bajo la dependencia del Ministerio de Asuntos Técnicos, que tenía fines exploratorios y buscaba también instalar bases en aquel territorio (Hurtado, 2010).

Como parte del Segundo Plan Quinquenal (SPQ), el gobierno intenta profundizar el desarrollo de la industria pesada, con la meta de obtener la independencia económica. En relación con la ciencia y la tecnología, el SPQ intenta organizar el panorama. En la práctica se llevaron adelante dos actividades complementarias: *(i) la creación de nuevos espacios instituciona-*

*les para el desarrollo de actividades tanto científicas y técnicas como de coordinación; (ii) el inicio de una tarea de relevamiento de información a escala nacional que hiciera posible la futura planificación de estas actividades, tanto públicas como privadas* (Hurtado, 2006: 23). De esta manera, entre 1951 y 1952 surgirá un número significativo de organismos estatales vinculados con la ciencia y a la técnica.

En 1950, y por medio de un decreto, se crea la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Esto significaba una alternativa estratégica: por un lado, se podía reducir la dependencia de nuestro país del petróleo y el carbón extranjeros; por el otro, la Argentina podría acceder a recursos científicos, laboratorios e instalaciones de primer orden (Comastri, 2015). Desde 1948, varios funcionarios habían mantenido conversaciones con Ronald Richter, un físico austriaco que quedaría a cargo de las investigaciones nucleares. Perón apoyó este proyecto, brindándole presupuesto e iniciando la instalación de los laboratorios en la Patagonia, más específicamente en la isla Huemul, en el lago Nahuel Huapi. Richter se había comprometido a generar energía ilimitada a bajo costo; sin embargo, nunca llegó a cumplir con su palabra y el proyecto se canceló debido a la falta de resultados.

La CNEA tenía como objetivos “coordinar y estimular las investigaciones atomísticas oficiales y privadas que se efectúen en todo el territorio de la Nación; proponer al Poder Ejecutivo la adopción de las previsiones necesarias a los fines de la defensa del país y de las personas contra los efectos de la radioactividad atómica; proponer al Poder Ejecutivo las medidas tendientes a asegurar el buen uso de la energía atómica en la actividad económica del país: medicina, industria, transporte, etc.” (Sábato, 1968, 334).

En 1951 se creó la Dirección Nacional de la Energía Atómica (DNEA), debido a que el gobierno había percibido que Richter no mostraba interés en incorporar a científicos locales en sus trabajos (Hurtado, 2010). La DNEA quedó a cargo de Enrique González, quien mantendría un perfil industrialista para la institución y estaría cercano a la mirada del peronismo. Como se comentó, tras la falta de resultados por parte de Richter el gobierno decidió cancelar el proyecto. La DNEA contrató a un gran número de físicos estudiantes, y permitió el ingreso de científicos que eran opositores al gobierno.

En 1951, por medio de un decreto se crea el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CNICyT). Entre los objetivos de este nuevo organismo se encontraban la coordinación y promoción de las investigaciones científicas en todo el país (Hurtado, 2010). “...el CNICyT se encargó de realizar un censo científico nacional y organizar el Registro Científico Nacional. También constituyó grupos de expertos para el análisis de problemas nacionales relacionados con la investigación, editó varias publicaciones especializadas, entre ellas la revista ACTA (acrónimo de Actualidad Científica y Técnica Argentina)” (Hurtado, 2010, 25). En 1950, precediendo a la creación del CNICyT, había sido creada la Dirección Nacional de Investigaciones Técnicas (DNIT), que dos años más tarde se transformaría en la DNICyT y tendría la función de investigar asuntos técnicos que, por su naturaleza, no debían ser divulgados (Feld, 2015).

Para finalizar, podemos mencionar que durante las dos primeras presidencias de Perón se pusieron en evidencia algunos aspectos relevantes en torno del papel del Estado y su relación con la economía, la educación, la ciencia y la tecnología. El primer aspecto que mencionaremos es el rol que jugó el Estado en la planificación de políticas de ciencia y tecnología con miras a la resolución de los problemas que atravesaba el país. Así, el desarrollo de la industria quedó en manos del avance de la investigación científica. El segundo aspecto importante que desarrollamos en el artículo, estrechamente ligado al anterior, es el proyecto de industrialización nacional iniciado en la década del 30 y profundizado durante el peronismo. Como consecuencia de las iniciativas oficiales tendientes a concretar la independencia económica del país y el impulso brindado al desarrollo científico y técnico, la industrialización se profundizó. El tercer punto a mencionar es el científico: durante el peronismo hubo sectores científicos opositores al gobierno, vinculados con la academia y con la AAPC, que hicieron evidente su postura, a partir de la cual la intromisión del gobierno en asuntos relacionados con la ciencia ponía en juego la libertad de investigación. Sin embargo, el gobierno juzgaba necesario que la ciencia y la investigación estuviesen en manos del Estado y que éste pudiese planificar su desarrollo en vistas del cumplimiento de los objetivos buscados; en el caso del peronismo, esos objetivos estaban vinculados con la industrialización y la defensa nacional.

## Bibliografía

Feld, Adriana (2015). “Ciencia, tecnología y políticas(s) en la Argentina y en Brasil: un análisis histórico-comparativo de sus sistemas públicos de investigación (1950-1983)”. En *Mirada Iberoamericana a las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Perspectivas comparadas*, CLACSO-CYTED, Madrid-Buenos Aires.

Comastri, Hernán (2015). ”La política científica en el primer peronismo: discursos e imaginarios sociales (1946-1955)”. Tesis de doctorado, Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Disponible en: <http://repositorio.filo.uba.ar/handle/flodigital/4654>.

Dussel, Inés y Pineau, Pablo (1995) “De cuando la clase obrera entró al paraíso: la educación técnica estatal en el primer peronismo”. En Puiggrós, A. (Dirección) y Carli, Sandra (Coordinación), “Discursos pedagógicos e imaginario social en el peronismo (1945-1955)”, *Historia de la Educación en la Argentina*, tomo VI, Galerna, Buenos Aires.

Ferrer, Aldo (1995) *La economía argentina. Fondo de Cultura Económica*, Buenos Aires.

Forte, Ricardo (1999) “Génesis del nacionalismo militar. Participación política y orientación ideológica de las Fuerzas Armadas argentinas al comienzo del siglo XX”. En: *Revista Signos Históricos*, Vol. 1, N° 2, pp. 103-135. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, México. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34400205>.

Hurtado, D. y A. Busala (2006) “De la ‘movilización industrial’ a la ‘Argentina científica’: la organización de la ciencia durante el peronismo (1946-1955)”. En *Revista Da SBHC*, junio, Vol. 4, N° 1, Río de Janeiro, pp. 17-33, < 17-33, [http://www.mast.br/arquivos\\_sbhc/189.pdf](http://www.mast.br/arquivos_sbhc/189.pdf) > [Consulta: Marzo 2010].

Hurtado, Diego y Busala, Analía (2002b). “La divulgación como estrategia de la comunidad científica argentina: la revista Ciencia e Investigación (1945-48)”. En *Redes*, Vol. 9, N°18, pp. 32-62.

Luzzi, Mariana [et al.] (2019) *Problemas socioeconómicos de la Argentina contemporánea: desde 1976 hasta la actualidad*, Universidad Nacional de General Sarmiento, Los Polvorines.

Rapoport, Mario (colaboradores: Eduardo Madrid - Andres Musacchio - Ricardo Vicente) (2000) *Historia política, económica y social de la Argentina (1880-2000)*, Macchi, Buenos Aires.

Kosacoff, B. (1993) “La industria argentina, un proceso de reestructuración desarticulada” En *El desafío de la competitividad. La industria argentina en transformación*, CEPAL, Buenos Aires, Ed. Alianza.

Sábato, J. (1968) “Energía atómica en Argentina”. En *Estudios Internacionales*, 2(3), pp. 332-357. Disponible en: <https://revistaei.uchile.cl/index.php/REI/article/view/19158/20284>

Sábato, Jorge y Schvarzer, Jorge (1988) “Funcionamiento de la economía y poder político en la Argentina: trabas para la democracia”. En Sábato, J. (1991), *La clase dominante en la Argentina moderna. Formación y características*, CISEA-Imago Mundi, Buenos Aires.

Somoza Rodríguez, Miguel (2010) “Educación y movimientos populistas en América Latina: una emancipación frustrada”. En *Historia de la Educación*, Vol. 29, 157-175. Recuperado a partir de <https://revistas.usal.es/tres/index.php/0212-0267/article/view/8163>.





# Por la adversidad a las estrellas<sup>1</sup>: Ciencia, Tecnología y género. Reflexiones urgentes

Prof. Univ. Carla Iantorno

## Resumen

El desarrollo científico y tecnológico es considerado como uno de los mayores logros de la cultura occidental. Sin embargo, a la hora de analizar las formas de construcción y reproducción del conocimiento en diversos espacios institucionales es posible identificar su carácter androcéntrico: es decir que allí se expresan visiones de mundo y puntos de vista erigidos en torno al varón blanco, burgués y capaz.

En este marco, el presente artículo busca problematizar la definición de ciencia al hacer uso de la perspectiva de género, entendiendo que la ciencia, por un lado, y el desarrollo tecnológico por otro, son construcciones culturales donde el conjunto de la sociedad se encuentra involucrada. Así, se buscará pensar a partir de tres ejes: un eje epistemológico que dé cuenta de cómo los estereotipos de género conforman su objeto de estudio y desarrollan un lenguaje específico. En un segundo eje se plantea el concepto de invisibilización de las mujeres en el desarrollo del campo científico argentino. Y, por último, un tercer eje donde se desarrollarán los problemas vinculados a la brecha de género al interior del funcionamiento del campo, haciendo hincapié en las condiciones desiguales y concretas de producción de conocimiento.

## Introducción

*Si las mujeres pueden trabajar en la construcción de ferrocarriles en Rusia, ¿por qué no pueden volar en el espacio?*  
Valentina Tereshkova

De las más de 500 personas que viajaron al espacio, solamente alrededor de 60 fueron mujeres. La primera mujer en hacerlo fue la cosmonauta

---

<sup>1</sup>*Per ardua ad astra* es una expresión en latín utilizada en el Imperio Romano que significa “Por la adversidad a las estrellas”. La expresión también puede traducirse como “hacia las estrellas a través de las dificultades”.



soviética Valentina Tereshkova, en 1963. Veinte años después, la NASA envió a Sally Ride, que se convirtió en la tercera mujer –y la primera de Estados Unidos– en llevar adelante esa travesía. Sally era doctora en Física por la Universidad de Stanford, California, y a los 27 años había sido seleccionada para convertirse en astronauta. Las pruebas de selección comenzaron en 1977, y durante seis años entrenó de manera intensa para convertirse en la primera tripulante mujer del transbordador espacial Challenger. Cuando se anunció que había sido elegida para la misión espacial, el comandante Bob Crippen la presentó como “indudablemente el miembro más bonito de la tripulación”. En un evento de prensa previo al viaje, un reportero le preguntó cómo reaccionaría ante un problema en la nave: “¿Vas a llorar?”, haciendo alusión claramente a su género y a lo que social y culturalmente se espera que haga una mujer frente a un problema. Luego de leer este relato, se podría pensar que estos episodios tuvieron lugar en el pasado, cuando la perspectiva de género y las posibilidades de analizar las prácticas sociales y culturales desde las desigualdades y brechas no se encontraban en la agenda pública como hoy. Sin embargo, en 2019 la NASA tuvo que suspender el primer paseo espacial protagonizado sólo por mujeres: la institución no contaba con la indumentaria adecuada para ellas. Estos episodios no son anécdotas aisladas, sino que constituyen prácticas de discriminación fundadas en prejuicios y estereotipos de género, y dan cuenta de la presencia del sesgo de género al interior del campo científico; a pesar de presentarse como un ámbito igualitario, este sesgo se manifiesta de distintas formas.

Antes de avanzar es necesario realizar dos definiciones conceptuales: en primer lugar, definir el concepto de género. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), “género” se refiere a las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres. El género es un estructurador social; es decir, un ordenador que, a partir de “arreglos” (acuerdos tácitos o explícitos), define qué rol ocupan los hombres y las mujeres en distintas esferas de la vida social: la esfera económica, política, doméstica y artística, entre otras. Identificar que las relaciones sociales se estructuran también a partir del género es pensar cómo una diferencia biológica se convierte, cultural y socialmente, en un sistema de relaciones desiguales. Hablar de género es hablar, en última instancia, de relaciones de poder, donde se

naturaliza que la posición dominante la tienen los hombres, mientras que las mujeres ocupan una posición subordinada, inferior y complementaria. Por otro lado, es preciso definir el concepto de sesgo **de género**; es decir, que estas desigualdades, si bien existen, se encuentran naturalizadas e incorporadas a la vida social, por lo que implica mirar el mundo desde la perspectiva masculina, como si ésta fuera la única posible. De alguna forma, el sesgo de género es un fenómeno de la modernidad, dado que universaliza la experiencia de aquellos sujetos que son visibles y tienen legitimidad dentro de la sociedad, y convierte dicha experiencia en dominante.

Así, el presente trabajo tiene como objetivo abordar e invitar a la reflexión en torno de tres aspectos de cómo se reproduce el sesgo de género en el desarrollo del campo científico.

En primer lugar, se analizará una **perspectiva epistemológica**: ¿cómo y de qué forma afecta el sesgo de género en la construcción de teorías y conceptos científicos? Y pensando en la cuestión conceptual, ¿miramos la realidad desde una perspectiva androcéntrica?

En segundo lugar, se buscará introducir una mirada con perspectiva de género del desarrollo científico argentino. Para ello se propone el concepto de **invisibilización** femenina dentro del campo como un problema vinculado a las relaciones de poder. ¿Cuántas mujeres contribuyeron en su formación y no tienen visibilidad?

En tercer lugar, se pretende analizar el concepto de **brecha de género** y su incidencia en la producción de conocimiento científico y tecnológico en nuestro país. Así, se realizará un recorrido por las desigualdades dentro de la producción científica en nuestro país en la actualidad.

## 1. Hacia una epistemología con perspectiva de género

*Tus ojos pueden engañarte, no confíes en ellos.*

Obi-Wan a Luke

Star Wars

La producción de conocimiento científico es considerada como uno de los pilares más importantes de la cultura occidental desde los inicios de la modernidad.

Los viajes de exploración, la Revolución Científica, la Ilustración: parecen todos acontecimientos que explican el nacimiento de la ciencia moderna, una ciencia que nace como un espacio para pensar el mundo desde una perspectiva “universal” y “objetiva”. La racionalidad científica es fuente de legitimidad en la cultura que habitamos. Es también una fuente de credibilidad. Decir o leer “está científicamente comprobado” es garantía de certeza y de verdad en el mundo moderno. En el imaginario popular, el trabajo científico es representado como una acción individual, llevada adelante por un genio muchas veces excéntrico, que trabaja para el progreso de la ciencia, de manera apolítica e incluso, en muchas oportunidades, aislado de la sociedad que habita. Sin embargo, en este punto se torna interesante reflexionar sobre el quehacer **científico situado**. En otras palabras: evidenciar que el conocimiento científico no se produce de manera individual sin relación con el contexto sociocultural. Es más: las prácticas científicas no se encuentran ajenas a las relaciones de poder, políticas y económicas, como tampoco pueden disociarse de la ideología dominante. En este sentido, pensar la epistemología como espacio de reflexión sobre las formas en las que se produce el conocimiento, desde una perspectiva feminista, consiste en revisar de qué forma los marcos culturales sexistas permean no sólo los métodos científicos, sino que también contribuyen a construir conceptos y categorías que ofrecen una interpelación del mundo desde una mirada androcéntrica. El androcentrismo define los temas prioritarios para la investigación y la manera de abordarlos.

Así, repensar la mirada epistemológica teniendo en cuenta el concepto de género implica repensar los marcos conceptuales, la agenda de investigación, los métodos y criterios a partir de los cuales se produce conocimiento. La filósofa Sandra Harding sostiene que las culturas asignan un género a entes no humanos, como los huracanes y las montañas, los barcos y las naciones. Afirma que, a lo largo de la historia, se ha edificado el mundo social y natural en términos de significados de género. Cuando se empieza a teorizar sobre el género, a definir el género como categoría analítica en cuyo marco los humanos piensan y organizan su actividad social, en vez de como consecuencia natural de la diferencia de sexo –o incluso como simple variable social asignada a las personas individuales de forma diferente, según las culturas–, es posible descubrir en qué medida

los significados de género han poblado nuestros sistemas de creencias, instituciones e incluso fenómenos tan aparentemente independientes del género, como nuestra arquitectura y la planificación urbana (Harding, 1993, p.17.) Es así que, para la autora, la crítica feminista a los marcos conceptuales de las diversas disciplinas científicas pone en evidencia un fenómeno que no es perceptible a simple vista: que la ciencia está **generizada**. En nuestra cultura, la vida cotidiana está tan atravesada por la idea de racionalidad científica como por las relaciones de género. Es todavía muy difícil imaginar una sociedad donde las relaciones de género no restrinjan nuestras formas de pensar, de sentir, de actuar. Desde la década de 1970, a partir de distintas matrices teóricas, se ha empezado a cuestionar la construcción de los objetos de estudio, la formulación de enunciados, la construcción de la teoría y la transferencia de conocimiento hacia la esfera productiva. Si bien esas búsquedas y críticas iniciaron planteos muy enriquecedores en pos de la construcción de una mirada epistemológica emancipadora, aún hoy no se ha logrado subvertir el carácter androcéntrico de la ciencia. Y es importante dejar en claro que esta discusión, si bien parece tener lugar en un círculo muy pequeño y reducido como es el campo científico, el hecho de mirar y comprender la realidad con un sesgo de género convierte al mundo en un lugar inseguro y peligroso para las mujeres. Que los enunciados, los puntos de partida, las teorías, se hayan elaborado desde una mirada masculina atenta contra el bienestar y la equidad en una sociedad democrática.

Veamos algunos ejemplos. En su libro *La mujer invisible*, la periodista Caroline Criado Pérez lleva a cabo una exhaustiva investigación sobre el sesgo de género en el sistema de recolección de datos, y cómo este sesgo conduce a una multiplicidad de problemas de la vida diaria. Uno de los temas-problemas que aborda es cuando el diseño de productos utiliza el cuerpo masculino como prototipo universal. De esta manera, la autora sostiene que el hecho de no incorporar el cuerpo femenino al diseño (ya sea médico, tecnológico o arquitectónico) ha edificado un mundo menos acogedor y más peligroso para las mujeres. Esta infrarrepresentación del cuerpo femenino en la información es lo que se denomina **brecha de datos de género**. Uno de los casos más llamativos que relata es el sesgo en el diseño de los automóviles. Según señala, las mujeres tienen una forma de desplazarse en el espacio público diferente a la de los hombres, y

esa diferencia se vincula estrechamente con los roles de género establecidos de manera sociocultural. Según el análisis de datos que realiza Criado Pérez, las mujeres son más proclives a desplazarse a pie o en transporte público. En Francia, dos tercios de las usuarias son mujeres: es decir, tienen menos probabilidades de desplazarse en automóvil. Sin embargo, cuando lo hacen y se ven involucradas en un accidente automovilístico, las mujeres, tienen un 47% más de probabilidades que un hombre de sufrir lesiones graves, y un 17% más de morir (Criado Pérez, 2019, p.30.) Esto sucede porque la seguridad de los automóviles fue diseñada en función de los hombres. Por ejemplo, en Estados Unidos no se introdujeron maniqués femeninos en las pruebas de seguridad hasta 2011. Euro NCap, el programa europeo para la seguridad de automóviles, no lo hizo hasta 2015, y cuando lo incorporó lo hizo sólo en el choque frontal. Euro NCap reconoció que “a veces, simplemente usan maniqués masculinos a escala reducida”<sup>2</sup>. Pero las mujeres, ¿son hombres de tamaño pequeño? ¿De qué manera conceptualiza Occidente el cuerpo femenino? Simone de Beauvoir sostiene que la mujer en la cultura occidental no está considerada positivamente, tal cual es para sí, sino negativamente, tal y como se le aparece al hombre (Beauvoir, 1999, p.143.) La mujer es lo otro, y es “lo otro” en relación al hombre. De allí que los valores, las luchas, los recorridos históricos masculinos son considerados “universales”. Por su parte, los valores, las luchas y los recorridos históricos de las mujeres son pensados desde la particularidad. Este fenómeno sucede desde el enunciado mismo de los procesos. Decimos “Historia del sufragio”, se historiza, se analiza y se procesa desde una perspectiva universal. Sin embargo, la historia del sufragio femenino es analizada como un fenómeno aparte, como si emergiera una línea paralela en la historia de la humanidad. Incluso dentro de las universidades y de los institutos de investigación se construyó un campo disciplinar específico para abordar las problemáticas de género, asumiendo que dichas problemáticas sólo afectan a las mujeres y no a la sociedad en su conjunto, en sus expectativas de fortalecer una convivencia democrática, erradicando prácticas de desigualdad en la vida cotidiana.

---

<sup>2</sup>Dionis, M. (06/03/2020). Hay más muertes de mujeres en accidentes porque la seguridad de los coches se basa en hombres. *Simc*. Disponible en: <https://www.agenciasinc.es/Entrevistas/Hay-mas-muertes-de-mujeres-en-accidentes-porque-la-seguridad-de-los-coches-se-basa-en-hombres>.

Ahora bien, estos pequeños ejemplos, a simple vista anecdóticos, dan cuenta de una matriz de pensamiento, de una forma de conceptualizar la realidad con un claro sesgo de género. La invisibilización de la mujer en la concepción del mundo y de su funcionamiento también es parte del sistema científico. La ciencia moderna, occidental y europea es una empresa androcéntrica y reviste un sesgo de género importante, lo cual en este momento nos puede ayudar a reflexionar sobre los postulados universales de los que se jacta. ¿Puede la ciencia ser objetiva y universal si se encuentra atravesada por un sesgo sexista? Más aún: ¿por qué se puede afirmar que, efectivamente, ese sesgo existe? Dicho sesgo puede encontrarse en la teoría científica en sí misma, en las categorías utilizadas, en la construcción del objeto de estudio para el desarrollo de una investigación específica, pero el sesgo también se encuentra en la composición de los equipos de investigación y en la participación de las mujeres en la comunidad científica, tema que se abordará en el apartado tres del presente trabajo.

En este sentido, Sandra Harding en *Ciencia y feminismo* afirma que la actividad científica se encuentra “generizada”, porque la sociedad en donde tiene lugar el trabajo de los científicos así lo está. Hablar de ciencia generizada no es sencillo para la comunidad científica, dado que se cuestiona la racionalidad, la credibilidad, los postulados de objetividad y, en definitiva, representa una amenaza para el orden social. Estamos tan atravesados por la valoración de la racionalidad científica como por las relaciones de género. Esta problemática está cobrando vigor en los últimos años. La contribución del feminismo a la epistemología aún es escasa, en relación con el aporte del movimiento a otras corrientes disciplinares; incluso existen diversas miradas, hasta contradictorias. Diana Maffía sostiene que los hallazgos más interesantes que se han hecho en la epistemología desde el aporte del feminismo es la relación entre conocimiento y poder. “Los padres” de la ciencia moderna incorporaron sus prejuicios en sus investigaciones sobre la ciencia y la historia naturales: construyeron imágenes y explicaciones de la naturaleza que refuerzan sus propios lugares y valores culturales (Maffía, 2007.) En este sentido, la autora sostiene que el desafío de la construcción de una epistemología feminista consiste en discutir especialmente las estrategias metodológicas que permitan una reconstrucción feminista de la ciencia, no sólo del papel de las mujeres

como sujetos de producción de conocimientos, sino también de los sesgos que el género imprime al producto, a la teoría científica.

## 2. Las mujeres como productoras de conocimiento

*Creo que sabemos cómo hacer Marte*

Mae Jemison,  
primera astronauta afrodescendiente en llegar al espacio

Pensar en las mujeres como productoras de conocimiento en la sociedad en la que vivimos actualmente, incluso en el siglo XXI, es una tarea compleja. Desde los prejuicios y estereotipos de género que analizamos en el apartado anterior, es posible afirmar que pensar los orígenes de la ciencia moderna es hacer referencia a una tarea masculina. Fueron hombres pensantes, europeos, occidentales, burgueses los que protagonizaron la llamada “revolución científica del siglo XVII”, proceso que dio inicio a la formación del campo científico que se está examinando. Así, Nicolás Copérnico, Galileo Galilei e Isaac Newton, entre otros, se ganaron un lugar en la historia y el reconocimiento mundial. Este abordaje excluye la participación de las mujeres en la formación del campo. Desde una mirada simplificada, y atravesada por el sesgo de género, se puede advertir que, históricamente, las mujeres habitaron el espacio doméstico, que los espacios de formación académica les estuvieron negados y, por lo tanto, fueron expulsadas de allí. Desde la década de 1970 el científicismo —es decir, la idea de la construcción de conocimiento despolitizada y objetiva, junto con la idea del científico despojado y alejado de los “usos” que pudiera hacer el poder sobre los descubrimientos— fue cuestionado desde diversas disciplinas y movimientos políticos. El campo científico produce conocimiento dentro en un entorno socio-cultural que tiene sus valores, sus prácticas discursivas, sus relaciones de poder. Las prácticas clasistas, racistas y sexistas forman parte de la construcción de las teorías y de la metodología científica, y este descubrimiento fortaleció la idea de consolidar un campo disciplinar específico que haga historia de las mujeres. La influencia del movimiento feminista de la década de 1960 aceleró el afianzamiento de las mujeres en las universidades y en los programas de doctorado, con lo cual el interrogante acerca de la historia de la mujer en



la ciencia se convirtió en un campo disciplinar propio que intentó abordar esta cuestión desde diversos marcos conceptuales. La pregunta es: ¿la mujer participó activamente en la formación del campo científico y fue invisibilizada por quienes narraron la historia de la ciencia desde cánones masculinos? Es decir, ¿estuvieron ahí pero no las nombraron? ¿O hablar de las mujeres en la ciencia es hacer historia de una marginación permanente? Es decir, les fue negada la participación.

Estos interrogantes conducen a reflexiones complejas que es preciso analizar.

En primer lugar, pensar la ciencia y la actividad científica en abstracto equivale a pensar que la ciencia se hace solo en un laboratorio o en un establecimiento, y pensar que el producto final es la elaboración genuina y original de una sola persona es negarle a la ciencia su carácter social, precisamente en una sociedad en donde las mujeres también participan de forma activa, desde múltiples lugares, y conformando ese escenario donde tienen lugar los descubrimientos científicos. Hablar de los “padres de la ciencia” es, conceptualmente, contribuir a la reproducción del sesgo sexista a partir de la metáfora donde se niega el componente femenino de esta creación, lo que fortalece aún más la reproducción de la idea de que la ciencia es una actividad de hombres. Preguntar el nombre de tres personas que hicieron o hacen ciencia, en cualquier reunión social, es esperar que la referencia sea masculina, pero también refuerza la idea de que la ciencia es una actividad individual. Pensar, entonces, la historia de la ciencia desde el feminismo es ofrecer una nueva mirada sobre quién hace ciencia, qué es hacer ciencia y cómo el tiempo y el espacio en los que tiene lugar esta actividad condiciona, determina, permea la elaboración teórica y conceptual.

En segundo lugar, introducir el concepto de **invisibilización de la mujer** en la construcción de la historia de la ciencia es reconocer que hubo mujeres directamente involucradas en la producción de conocimiento científico pero fueron negadas, marginadas y excluidas. Iniciar este recorrido es llevar a cabo una historia de la marginación. Sobre este tema existe una controversia dentro de las científicas feministas: las llamadas “teóricas de la igualdad” sostienen que hubo mujeres que, con sus investigaciones, contribuyeron directamente a la formación del campo, pero que fueron vejadas y marginadas por la historiografía tradicional. Es decir



que su trabajo fue salir en la recuperación de esas biografías, que demostraron desde la excepcionalidad que la diferencia entre géneros es cultural y que no hay nada biológico ni natural en la producción de conocimiento científico. Las mujeres pueden hacerlo igual que los hombres; de esta forma comenzaron a cobrar relevancia la historia de Hypatia de Alejandría, quien vivió en el siglo V y fue reconocida como la primera mujer en dedicarse a la filosofía, las matemática y la astronomía; la historia de Ada Lovelace, una matemática británica que en el siglo XIX publicó por primera vez el primer algoritmo destinado a ser procesado por una máquina; el caso de Marie Curie, la física y química polaca precursora en los estudios de la radioactividad y también la primera persona en la historia en recibir dos premios Nobel por distintas disciplinas científicas. Estas historias, desde la concepción de las “teóricas de la igualdad”, contribuyen a pensar la presencia femenina en el campo como una excepción que pone en evidencia que entre hombres y mujeres no hay diferencias biológicas, pero también fortalece aquella mirada conservadora que sostiene que la brecha de género no existe. De alguna forma, esta mirada niega la diferencia, y promueve la igualdad. Es por eso que, desde otro punto de vista, las “teóricas de la diferencia” sostienen que el problema consiste en negar las diferencias de la experiencia femenina en el campo: las mujeres son segregadas y marginadas en un sistema donde se jerarquizan esas diferencias, las mujeres ocupan posiciones marginales en relación con los hombres. Pensar la historia de las mujeres en ciencia desde la diferencia es pensar que hicieron sus contribuciones desde ese lugar de marginalidad y segregación, y que esa posición indefectiblemente tiene que contribuir a la transformación de las categorías y conceptos con las que se piensa. Diana Maffía sostiene que no se trata de complementar perspectivas masculinas y femeninas, “sino más bien de una transformación de las categorías mismas de masculino y femenino, de mente y naturaleza. Buscando así una ciencia que permita la multiplicidad, la supervivencia productiva de diversas concepciones del mundo y sus correspondientes estrategias” (Maffía, 2007, p. 7.)

En tercer lugar, es interesante establecer los mecanismos que contribuyen a la doble invisibilización. En principio, pensar en la escasa presencia de mujeres científicas en los libros y otros productos culturales. Por otra parte, el limitado o directamente prohibido acceso a estudios y profesio-

nes científicas en un entorno sociocultural que continuamente menosprecia su inteligencia y sus capacidades. Esto se manifiesta, por ejemplo, en el hecho de que las mujeres no han tenido acceso a espacios como las universidades hasta finales del siglo XIX. Otro mecanismo de invisibilización es la difusión y la dispersión con el nombre, ya que en la mayoría de los casos tenían que utilizar un seudónimo para publicar sus trabajos, o también porque con el cambio de apellido del marido es muy difícil situarlas. En esta línea es importante resaltar el rol social de las mujeres en nuestra sociedad: ser “hijas de”, “esposas de”, “hermanas de” también ha supuesto, en muchos casos, un obstáculo para su visibilización.

Muchas mujeres quedaron ocultas tras un varón que podía ser sólo compañero de profesión, con la consecuente apropiación –en la mayoría de los casos– de sus trabajos por parte del mismo. Es lo que se conoce como “efecto Matilda”. Un caso interesante para ilustrar este fenómeno es el de Mileva Maric: esta mujer conoció al científico Albert Einstein en el politécnico de Zürich, cuando ella ya era una física y matemática formada. Sólo tras convertirse en su esposa, y durante el tiempo en que estuvieron casados, se conformó un registro de su actividad científica, fundamentalmente por el intercambio epistolar que tuvieron. Allí se relevan expresiones como “nuestra investigación”, “nuestro trabajo” ‘nuestra teoría de la relatividad”, lo cual nos invita a pensar en un trabajo colaborativo entre ambos, pero donde ella permanece en las sombras.

Por último, es importante hablar del valor social que tienen las tareas necesarias para hacer ciencia: recopilación de datos, observación, difusión, divulgación y traducción son trabajos imprescindibles para la producción y la circulación del conocimiento. Sin embargo, en nuestra sociedad no son valorados ni visibilizados, y muchas veces son las mujeres quienes se han encargado de estas tareas, lo que refuerza aún más su invisibilización.

## **2.1. Las mujeres en la ciencia argentina: entre la invisibilización y el reconocimiento**

En agosto de 1894 se abrió un concurso de profesores en la cátedra de Obstetricia para parteras de la Facultad de Medicina. Con 35 años, Cecilia Grierson se presentó, pero el concurso fue declarado desierto. “Fue únicamente a causa de mi condición de mujer que el jurado dio, en este concurso de competencia por examen, un extraño y único fallo: no

conceder la cátedra ni a mí ni a mi competidor”, afirmó tiempo después (Elffman, 2021, p.30).

Cecilia Grierson fue la primera mujer que obtuvo el título de médica en nuestro país, y su historia puede ser recuperada para ilustrar el concepto de **invisibilización**. En toda América Latina no había ningún antecedente de una mujer que hubiera obtenido el título de médica. Y si bien no existía una prohibición explícita que impidiera la inscripción, había una trampa reglamentaria, un requisito imposible de cumplir: para anotarse en la carrera había que tener aprobado latín, pero esa materia se dictaba sólo en el Colegio Nacional de Buenos Aires, una institución que por entonces era sólo para varones.

Por otra parte, la de Cecilia es la historia de una exclusión, es una historia que recuperamos hoy como símbolo del largo camino por el reconocimiento de las mujeres en la esfera pública, al igual que como emblema de la lucha por la construcción de una sociedad más equitativa y, por ende, más democrática. Sin embargo, su historia se escribe desde los márgenes ya que, si bien a pesar de las adversidades logró recibirse, no siempre pudo vencer los prejuicios de la época y, en ocasiones, sus aspiraciones se estrellaron contra los cánones impuestos por una sociedad que resistía el acceso de las mujeres a disciplinas hasta entonces reservadas para los hombres. Es importante destacar su obra y analizarla en relación con su aporte en la conformación del campo científico argentino, ya que Cecilia asumió el desafío y la responsabilidad de ser una mujer de ciencia y contribuir desde ese lugar, de mujer y de científica, a la transformación de la sociedad.

Resulta interesante analizar algunos aspectos de su obra. Ejerció la docencia como maestra normal, luego se recibió de médica y se especializó en obstetricia, ginecología y kinesiología. No le permitieron ejercer como cirujana porque esta especialidad era exclusiva de los hombres. La normalización de los modelos de género en el proceso de profesionalización médica se comprende como una relación de poder entre un ámbito “masculino”, vinculado a lo racional, y otro femenino, asociado a la superstición, lo popular y lo mágico; es decir, el hecho de que Cecilia se dedicase a la ginecología y la obstetricia fue una posibilidad, dado que se entendía este espacio como una derivación del trabajo de parteras y matronas, históricamente asociadas a la curandería y la brujería. Ahora

bien, desde ese lugar promovió la profesionalización y la educación de las mujeres. Ella sostenía que la principal razón para especializarse en ginecología había sido el deber con su género:

*Las condiciones de mi sexo me han puesto naturalmente en más relación con el Hospital de Mujeres (...) Dedicada por deber de conciencia a las enfermedades de mujeres, aspiré y obtuve ser encargada de las salas de Ginecología (Grierson, 1889, pp. 9-10).*

Así, Cecilia no sólo rompe con los prejuicios socio-culturales en torno del ejercicio profesional, sino que también inicia un camino de transformación del discurso médico hegemónico, incorporando las particularidades del cuerpo femenino al análisis biológico. Su tesis, titulada “Histerio-ovariotomías, tesis para optar al grado de doctor en medicina y cirugía”, introdujo la idea de pensar el cuerpo femenino desde la especificidad. Así, a partir de su obra, las “afecciones femeninas” conformaron una disciplina médica nueva, que abarcaba tópicos como la histeria, la sexualidad y la maternidad. Manuel Durán analiza este fenómeno y sostiene que, en ese contexto, la relación poder/saber-médico/paciente establecía una jerarquización donde lo masculino se posiciona desde el saber y la acción, mientras lo femenino se ubica como paciente. Esta relación fue transformada por las primeras médicas, estableciendo una política del cuidado más transversal. Cecilia Grierson consideraban incluso las emociones de la paciente, comprendiendo que la enferma se encontraba bajo condiciones psicológicas particulares, acentuadas por los cambios a los que era sometida: para generar confianza era necesario un trato más humanitario, a la vez de un acondicionamiento higiénico de los recintos hospitalarios (Durán, 2019).

Por otra parte, Cecilia Grierson creó la primera escuela de enfermeras de América Latina, donde no excluyó a los varones –como sí lo hizo la corriente anglosajona–, conformando un nuevo paradigma en la especialidad: la enfermería mixta. Promovió el ejercicio de la profesión de manera laica, siendo muy crítica de la influencia de la Iglesia católica en la formación profesional; impulsó también la enseñanza en salud y para la salud de niños y niñas, actores sociales hasta ese momento también invisibilizados. De la misma forma, encabezó la militancia gremial de los profesionales de la salud, al evidenciar la precariedad de los trabajadores,

las irregularidades y las condiciones de trabajo. Cecilia era una mujer que perteneció a la primera ola del feminismo, su vida y su obra estuvieron atravesadas claramente por ideas de transformación social. “Soy una obrera del pensamiento”, expresó en muchas oportunidades, porque se reconocía a sí misma como mujer, como científica y como trabajadora. En 1899 fue vicepresidenta del Congreso Internacional de Mujeres que se realizó en Londres (durante su estadía en Europa aprovechó también para realizar cursos de perfeccionamiento en ginecología y obstetricia), y más tarde presidió el Primer Congreso Feminista Internacional de la República Argentina, convocado por la Asociación de Mujeres Universitarias. Allí se trabajaron temas como la necesidad del sufragio femenino y las oportunidades tanto laborales como educativas para las mujeres. Fundó también el Consejo Nacional de Mujeres y la Asociación Obstétrica Nacional, presidió el Congreso Argentino de Mujeres Universitarias y fue vocal en la Comisión de Sordomudos del Patronato de la Infancia. Fundó el Liceo Nacional de Señoritas y formó parte del grupo fundador de la Sociedad Argentina de Biotipología, Eugenesia y Medicina Social. A pesar de su prolífica y transformadora obra, tanto en el terreno teórico como en el práctico, Cecilia murió en la pobreza en 1934, en la provincia de Córdoba. Desde la década de 1980 comienza a ser reconocida por el campo científico y por la opinión pública, dado que en ese momento empieza a problematizarse el rol de la mujer en la vida pública. En 1980 se creó la Plaza Cecilia Grierson, en el barrio de San Telmo de la Ciudad de Buenos Aires; en 1995, la Ciudad de Buenos Aires puso nombres de mujeres a las calles del nuevo barrio de Puerto Madero, donde una de las calles lleva su nombre. El 22 de noviembre de 2016, el sitio web de búsquedas Google la homenajeó en el 157° aniversario de su nacimiento con un doodle, cambiando su logo por una ilustración en donde se encuentra ella. En 2016, el Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica-Conicet creó el “Directorio de científicos argentinos Dra. Grierson”, una base de datos orientada a la identificación de autoridades científicas de la Argentina desde su fundación como país hasta la actualidad. Estos reconocimientos post mortem dan cuenta del momento actual, donde dentro del campo científico existe un interés por construir una historia donde el aporte de las mujeres comience a visibilizarse. Sin embargo, a pesar de que el proceso de transformación está en marcha,

esto no significa que las brechas de género en la ciencia hayan desaparecido de forma definitiva.

### 3. La brecha de género en la ciencia

*Las mujeres representan el 20% de la industria aeroespacial*  
Organización de Naciones Unidas

Pensar en el lugar que ocupan actualmente las mujeres en el campo científico constituye indudablemente una oportunidad para reflexionar sobre la brecha de género, entendiendo este concepto como una medida que indica la distancia entre mujeres y hombres frente a un mismo indicador. América Latina es la región con mayor paridad de género en el ámbito científico: un 45,1% de quienes hacen investigación son mujeres<sup>3</sup>. A simple vista, este número da cuenta de un territorio con altos niveles de paridad; sin embargo, las brechas de género todavía existen al interior del sistema y se pueden ver en diversos momentos de la carrera de una científica. En este apartado se propone el recorrido por algunas dimensiones de análisis para pensar la brecha de género en el campo científico argentino actual.

#### 3.1. Participación dentro del campo: ingreso, permanencia y actividades

La cifra que da cuenta de la participación de la mujer en el ámbito científico es realmente alentadora. No obstante, al momento de desagregar datos y analizar de manera diferenciada la cadena de producción de conocimiento científico es posible identificar la permanencia de brechas de género.

En Conicet, las cifras oficiales indican que hay un 53% de mujeres investigadoras y un 60% de becarias; sin dudas, un porcentaje alto si se tiene en cuenta que en los Estados Unidos y Europa la cifra ronda el 35%<sup>4</sup>. El problema, entonces, no es el ingreso y el egreso de mujeres en el campo, sino que los problemas aparecen al momento de desarrollar sus carreras. En el Conicet, las mujeres son mayoría en los niveles iniciales, aunque

---

<sup>3</sup>Luna, N. Las brechas de género en la ciencia argentina, (05/05/2022), TSS, disponible en <https://www.unsam.edu.ar/tss/las-brechas-de-genero-en-la-ciencia-argentina/>.

<sup>4</sup>Ensinck, G. En Argentina, las científicas son mayoría, pero pocas ocupan puestos superiores (10/02/2022), *Télam*. Disponible en <https://www.telam.com.ar/notas/202202/583164-mujer-argentina-ciencia-conicet-investigacion.html>

van reduciendo su participación a medida que la categoría es superior. En 2019 ellas representaban el 61,3% de los investigadores asistentes, pero sólo son el 24,5% de los investigadores superiores. Apenas el 38% de las mujeres acceden a un cargo jerárquico (en la actualidad, Ana Franchi es la presidenta del Conicet, y es la segunda mujer en ese cargo desde que se fundó el organismo, en 1958). También es llamativo que las mujeres cuenten con un 25% menos de presupuesto para proyectos de investigación en relación con los colegas varones. Las mujeres publican menos en casi todos los escalafones (como becarias doctorales y posdoctorales, y como investigadoras asistentes, adjuntas, independientes y principales): las pocas que llegan a la categoría más alta (sólo 64 de los 238 investigadores de ese escalafón, es decir el 26%) publican bastante más que sus pares varones, con una diferencia que llegó a 6,02 trabajos per cápita. Este no es un dato menor, ya que muestra un fenómeno que tiene lugar en una sociedad donde los estereotipos de género conducen a que las mujeres deben elevar los estándares de eficiencia, racionalidad y productividad. En el desarrollo de sus carreras tienen que demostrar que son tanto o más capaces que sus colegas varones.

Otro tema que da cuenta del sesgo de género está constituido por los premios y menciones. Dentro del campo científico existen diversas instituciones que otorgan premios y reconocimientos a la labor científica, algo que proporciona prestigio y legitimidad a quienes producen conocimiento. En este aspecto también encontramos brechas de género muy profundas: las mujeres también tienen menos probabilidades de ganar premios de reconocimiento internacional por su tarea científica. Según la Fundación Nobel, entre 1901 y 2021 se repartieron 609 premios a 968 organizaciones y personas. En ese universo, sólo el 6% le ha sido concedido a mujeres (59 premios), mientras que el 91% se otorgó a hombres (888)<sup>5</sup>. Marie Curie fue la primera mujer que ganó dos veces el premio Nobel: en 1903 recibió un premio por Física, y en 1911 lo recibió por Química. Ella es, entonces, la excepción que confirma la regla. Tanto en la cultura popular como en la cultura científica, Marie es la mujer que pudo hacerlo, y que lo hizo por su originalidad y su brillantez individual. Como se señaló más arriba, la historia de Marie se encuentra encarnada en una

---

<sup>5</sup>Carrera, A.; Maqueda, A.; Pita da Veiga, C. “120 Años de Premios Nobel”, *Newtral*. Disponible en: <https://www.newtral.es/especiales/premios-nobel-historia-120-anos-mujeres-premiadas/>.



narrativa de la historia de la ciencia donde pareciera que la producción de conocimiento científico es individual y excepcional, pero también cuenta con un sesgo de género, dado que la categoría en la que menos premios recibieron las mujeres a lo largo de la historia es Física; no es casualidad, entonces, que la historia de Marie sea la que se recupera de forma recurrente. Por su parte, podemos advertir el sesgo al analizar las categorías donde más premiaron a las mujeres a lo largo de la historia. Es llamativo que, de todos los galardones concedidos por el premio Nobel, el más recibido por las mujeres es el premio Nobel de la Paz.

Hablar de sesgo de género, especialmente en los niveles más altos, es dar cuenta de un sistema que infravalora a las mujeres y otros grupos subrepresentados.

Por último, pensar la participación de las mujeres en el ámbito científico es pensar en un proceso de transformación. El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación publicó en 2021 un informe titulado “La situación de las mujeres trabajadoras en ciencia y tecnología en Argentina”, donde analiza el período 2009-2018. Allí se arrojan algunos datos que pueden ser de utilidad para pensar esta problemática. En primer lugar, muestra cómo a lo largo del período la brecha a favor de las mujeres fue en aumento, alcanzando una diferencia de 2856 investigadoras para el año 2018.



Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.



Estos datos dan cuenta de dos cosas: por un lado, y en líneas generales, confirma que la sociedad se encuentra en constante transformación, y que las luchas por la equidad llevadas adelante por el movimiento feminista —que se da en la escena política y que ha logrado en los últimos años conquistas históricas, como la sanción de la Ley de Educación Sexual Integral (2006) y la Ley de Interrupción Voluntaria del embarazo (2020)— forman parte de las luchas que se dan también en el campo científico. Es evidente que tanto las discusiones como las movilizaciones y las políticas públicas orientadas a la visibilización de las brechas contribuyeron a que, desde el mismo campo científico, emerjan voces que cuestionen su funcionamiento. Por otro lado, es claro que estamos en un momento histórico donde el problema es visualizado y nombrado como tal. Por lo tanto, al estar conceptualizado y disponible para la discusión, se convierte en un espacio para la acción, y es claro que este es el momento político y social donde tienen peso estas discusiones, que en definitiva permiten pensar acciones de manera colectiva.

### **3.2. “Ciencias duras” y estereotipos de género**

Como se señaló más arriba, las brechas de género y la reproducción de desigualdades dentro del campo científico se han convertido en los últimos años en un tema/problema de discusión política e ideológica, en donde diversos actores sociales buscan proponer soluciones en pos de la construcción de prácticas sociales más equitativas y democráticas. En este sentido, el 22 de diciembre de 2015 la Asamblea General de la Organización de Naciones Unidas (ONU) estableció el 11 de febrero como el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, como un intento de promover prácticas que desarmen prejuicios y estereotipos de género que atentan contra el acercamiento de las mujeres a la ciencia en general. En este marco, un nuevo concepto se acuñó en la agenda de la opinión pública: las mujeres STEM, por sus siglas en inglés *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.) Según el informe de la UNESCO sobre el papel de la mujer en las disciplinas STEM, sólo un 33% de las mujeres que cursan estudios superiores en el mundo escogen carreras científicas y tecnológicas asociadas a estas áreas. El organismo internacional precisó que apenas el 3% de las estudiantes mujeres que comienzan a cursar estudios superiores eligen tecnología,

información y comunicaciones. El 5% escoge ciencias naturales, matemáticas y estadística. El 8% de las estudiantes se decanta por ingeniería, fabricación y construcción, mientras un 15% prefiere carreras relacionadas con la salud y el bienestar, como medicina o enfermería. Siguiendo los datos que aporta este informe, la brecha de género en la educación en STEM puede advertirse desde los primeros niveles educativos, algo que se incrementa en cada uno de los niveles subsiguientes. Las barreras de acceso a –y al interior de– las carreras en STEM pueden encontrarse en cualquier momento y se presentan bajo diferentes formas (Bello, 2020). Así, algunas pueden resultar más importantes en ciertas etapas de la vida y no en otras. Los presupuestos y las expectativas que poseen los padres, los docentes y los pares influyen sobre las niñas a la hora de elegir sus campos de interés y los estudios que desean realizar para integrarse a la sociedad. Las mujeres también son objeto de prejuicios en los procesos de contratación, ascensos y compensación y, en comparación con los docentes hombres, ellas tienden a dedicarse más a la docencia que a la investigación. Si bien hace 30 años que los estudios sobre las mujeres en la ciencia advierten sobre las consecuencias de su exclusión, y que desde hace mucho tiempo el sexismo sesga las investigaciones, recién en los últimos años los países han comenzado a implementar acciones para reducir la brecha de género en STEM. A nivel global y regional, la ONU y otras organizaciones internacionales han acometido esfuerzos importantes para promocionar la igualdad de género en STEM.

La incorporación de las mujeres en el campo científico es evaluada por UNESCO como uno de los objetivos para el desarrollo sostenible, ya que parte de la idea de que su incorporación conducirá a producir conocimiento científico que mejore la calidad de vida de toda la sociedad, porque combatir el sesgo de género es una forma de consolidar sociedades más justas, democráticas y diversas.

Por último, es interesante realizar una breve observación sobre la diferenciación en “ciencias duras” y “ciencias blandas”, una clasificación que, desde la perspectiva de Sandra Harding, estaría “generizada”: las “ciencias duras” pensadas como aquellas fuertes, complejas, valientes, asociadas a lo masculino, donde se refuerza el estereotipo según el cual los hombres poseen un talento natural para la ingeniería y los campos que emplean las matemáticas de manera intensiva; mientras que las mujeres son “mejo-

res” en las llamadas “ciencias blandas”: es decir, aquellos campos basados en la expresión y centrados en el ser humano (Charles y Bradley, 2009). Este contexto coincide con la persistencia de las barreras institucionales y socioculturales para las mujeres investigadoras, que limitan su desarrollo profesional y restringen su acceso a los espacios de toma de decisiones.

### **3.3. Colectivos que hackean: los casos de Científicas de acá y Las Curie**

En la Argentina existen algunas experiencias de colectivos científicos que empezaron a visibilizar la existencia de la brecha de género al interior del campo y, al mismo tiempo, comenzaron a promover acciones colectivas para transformar esta realidad.

Uno de ellos se denomina **Científicas de acá**, un proyecto creado por cuatro investigadoras que pertenecen a disciplinas científicas diversas y que tiene como objetivo visibilizar a las mujeres que hicieron y que hacen ciencia en Argentina. Con un lenguaje accesible, el proyecto nació en septiembre de 2020 en las redes sociales con una cuenta de Twitter y su homóloga en Instagram. Las promotoras de este trabajo, que pone en foco la contribución de las mujeres en el desarrollo científico y tecnológico de la Argentina, son cuatro investigadoras que provienen de campos bien distintos: una química, Valeria Edelstein; una bióloga, Julieta Alcain; una periodista y editora, Julieta Elffman; y una especialista en Tecnología, Carolina Hadad. En su cuenta, Científicas de Acá, sostienen que cada diez biografías de investigadores argentinos, solo dos son acerca de mujeres. También detectaron que la única mujer de ciencia que podían nombrar sus seguidores era Marie Curie. Del ámbito nacional sólo se conocían varones: Milstein, Leloir y Houssay. Estos datos permiten pensar que la invisibilización también tiene un sesgo eurocentrista, y que ambas luchas comienzan a tener espacio de discusión en la actualidad. Para visibilizar estas historias, el colectivo propuso un formato digital, colaborativo y abierto a la opinión pública: compartieron historias, datos y estadísticas en Twitter, y lanzaron la propuesta con el hashtag #MartesDeCientíficas. En esta experiencia, más de 200 personas contribuyeron a conformar un gran archivo en las redes sociales con historias de mujeres científicas argentinas. El proyecto “Científicas de acá” es autogestivo y cuenta

además con un libro con ilustraciones que apunta a todo público, pero fundamentalmente busca interpelar a las y los jóvenes con un lenguaje accesible. Además de funcionar como un espacio de divulgación científica, también tienen como objetivo desarmar la idea del científico loco que trabaja en soledad dentro de un laboratorio. Las experiencias de las mujeres científicas enriquecen la idea de que, a la hora de producir conocimiento, la tarea es colectiva, política y tiene lugar en un contexto determinado.

En segundo lugar, es interesante hablar del colectivo **Las Curie**, un espacio que nació en 2017 luego del Encuentro Nacional de Mujeres y que está conformado por trabajadoras de ciencia y tecnología. Incluye a las disidencias<sup>6</sup> que también forman parte del sistema científico y tecnológico, también a las técnicas y administrativas. Toman el nombre de Marie Curie porque, a pesar de que ganó dos veces el premio Nobel por su aporte indiscutible al campo científico, fue discriminada y segregada por ser mujer: la Academia de Ciencias francesa nunca la aceptó. Este colectivo busca intervenir en el sistema de relaciones existentes dentro del campo científico. La agrupación nació para encarar acciones que tiendan a la igualdad: buscan que haya un mayor protagonismo de las mujeres y las disidencias en las ciencias, y que haya protocolo para evitar las diferentes formas de violencia. También acompañan a las personas que necesitan denunciar distintos tipos de violencia en el ámbito científico y académico. Debaten sobre las situaciones de evaluación para la promoción en la carrera científica, e intentan poner en agenda un tema que salió a la luz recién con la pandemia pero que es parte del sistema científico hace muchos años: que se tengan en cuenta las tareas de cuidado en el hogar a la hora de evaluar las carreras científicas. Pelean contra el techo de cristal, fenómeno que explica que las mujeres formen parte de diversos equipos de trabajo, pero a la hora de acceder a cargos jerárquicos son segregadas, o bien no “logran llegar” a puestos de poder. Un ejemplo de esto es la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), donde los varones son quienes ocupan de forma mayoritaria los cargos jerárquicos.

---

<sup>6</sup>En el marco de un análisis de estudios de género, el concepto disidencia hace referencia a aquellos colectivos que buscan una forma de politizar las identidades sexuales, las prácticas culturales y construir un movimiento que cuestiona la heterosexualidad como norma hegemónica. Desde algunas posiciones teóricas, a esta forma de naturalizar la heterosexualidad como única posibilidad de transitar la vida sexual, se la denomina heteronormatividad.

Estas dos experiencias dan cuenta de que se busca visibilizar las brechas de género en el campo científico, y que se proponen acciones transformadoras.

## **Conclusión**

A lo largo del presente trabajo se ha buscado analizar la relación entre ciencia y género a partir de un enfoque problematizador. Para ello se han seleccionado tres dimensiones posibles, que permiten generar preguntas y complejizar un análisis que, desde la perspectiva del sentido común, se encuentra simplificado. El lugar de las mujeres en la producción de conocimiento se ha comenzado a reconocer en las últimas décadas, un fenómeno estrechamente vinculado con las luchas emergentes del movimiento feminista, que en distintas etapas buscó herramientas conceptuales para, desde lo discursivo y desde la praxis, construir estrategias de luchas colectivas en pos de transformar la realidad.

En primer lugar, se analizó el concepto de “ciencia generizada” propuesto por Sandra Harding, ya que es posible advertir que la ciencia es un espacio de producción de conocimiento cuya actividad se desarrolla en una sociedad determinada, donde las relaciones de género estructuran la vida social y cultural. Los postulados, los enunciados, las teorías, las metodologías... todo el universo que conforma la construcción del conocimiento está pensado desde una perspectiva androcéntrica: es la mirada masculina, burguesa y occidental la que se impone a la hora de diseñar las agendas de investigación, el reparto de recursos, la recolección de datos e incluso la propia metodología, que se encuentra atravesada por premisas generizadas.

En segundo lugar se pensó el concepto de “invisibilización” para dar cuenta de la participación de las mujeres en la construcción del campo científico argentino. Para ello se recurrió a la historia de Cecilia Grierson, que ilustra cómo es construir conocimiento desde los márgenes, y evidencia esta disputa política e ideológica basada en el género, también dentro del campo científico.

Por último, se introdujo la noción de brechas de género en la ciencia para problematizar la situación actual y evidenciar que las sociedades, lejos de ser estáticas, se encuentran en constante movimiento; por lo tanto, las experiencias colectivas de transformación también juegan un rol fun-

damental en la producción de conocimiento. En la actualidad se puede advertir que la sociedad se encuentra frente a la emergencia de nuevos movimientos sociales, donde se articulan demandas históricamente subordinadas a los intereses de las clases dominantes. En este marco, el movimiento feminista busca hacer ciencia politizada, comprometida, desde lo conceptual y lo teórico, para la construcción de una sociedad más equitativa. Estamos aún frente a un proceso, donde las discusiones internas son muchísimas, pero es evidente que se está construyendo un camino que busca profundizar la democratización del conocimiento, también con una perspectiva de género.

## Bibliografía

Beauvoir, Simone (1999), *El segundo sexo*, Buenos Aires, Sudamericana.

Bello, Alessandro (2020) *Las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en América Latina y el Caribe*, Montevideo, ONU Mujeres.

Carrera, Abraham; Maqueda, Adrián; Pita de Veiga, Cristina, “120 Años de Premios Nobel”, *Newtral*. Disponible en: <https://www.newtral.es/especiales/premios-nobel-historia-120-anos-mujeres-premiadas/>.

Charles, María y Bradley, Karen (2009) “¿Indulging our gendered selves? Sex segregation by field of study in 44 countries”, *American Journal of Sociology*, Vol. 114, N° 4, pp. 924-976.

Criado Pérez, Caroline (2019) *La mujer invisible*, Barcelona, Seix Barral.

Durán, Manuel, *Persecución y re-significación de lo popular y femenino en el mercado de la salud en Chile y Argentina 1850-1900*, L'Ordinaire des Amériques [En línea], 224 | 2019, Publicado el 15 julio 2019, consultado el 14 noviembre 2022. URL: <http://journals.openedition.org/orda/4839>; DOI: <https://doi.org/10.4000/orda.4839>.

Ensinck, Gabriela. “En Argentina, las científicas son mayoría, pero pocas ocupan puestos superiores” (10/02/2022), *Télam*. Disponible en: <https://www.telam.com.ar/notas/202202/583164-mujer-argentina-ciencia-conicet-investigacion.html>.

Grierson, Cecilia (1889), “Histero-ovariotomías efectuadas en el Hospital de Mujeres desde 1883 a 1889: Tesis para optar al grado de doctor en medicina y cirugía” (Tesis).

Harding, Sandra (1993), *Ciencia y feminismo*, Madrid, Ed. Morata.

Juárez, Victoria (Coord.), “La situación de las mujeres trabajadoras en Ciencia y tecnología en Argentina, 2009-2018”. Dirección Nacional de Información Científica, Subsecretaría de Estudios y Prospectiva, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Maffía, Diana (2007) “Epistemología feminista: la subversión semiótica de las mujeres en la ciencia”. *Revista Venezolana de Estudios de la Mujer* [online], Vol.12, N°28, pp.63-98. ISSN 1316-3701.

Román, Valeria, “Quiénes son Las Curie, el colectivo que visibiliza la diversidad sexual en las ciencias y denuncia violencias”. *Infobae*, Argentina, 8 de marzo de 2021. Disponible en: <https://www.infobae.com/salud/ciencia/2021/03/08/quienes-son-las-curie-el-colectivo-que-visibiliza-la-diversidad-sexual-en-las-ciencias-y-denuncia-violencias/>



# Más allá de la Economía Verde

*Lic Ana Carola Pardo*

## Introducción

La causa ambiental tomó gran relevancia en los últimos años. Desde la cumbre de Estocolmo, en 1972, hasta el Acuerdo de París en 2015 se han desarrollado diversos encuentros mundiales vinculados a temas como el cambio climático, el uso de los recursos naturales y la relación humana con la naturaleza. En ellos se han discutido conceptos como el “desarrollo sustentable” y la “economía verde”, que dieron origen a posiciones encontradas entre países del Norte-Sur.

Jorge Foa Torres<sup>1</sup>, en su artículo titulado “Economía verde: la nueva ola del ambientalismo neoliberal”, afirma que “en las últimas décadas [la problemática vinculada con el medio ambiente], se destaca como un motor en la creación de nuevos mercados y formas de acumulación de capital, para unos pocos”.

¿Qué quiere decir esto? ¿Por qué el autor relaciona la causa ambiental con la acumulación de capital de ciertos sectores, fundamentalmente, vinculado con los países del Norte y las derechas? Estas, junto con otras preguntas como: ¿Qué es el desarrollo sustentable?, ¿Qué es la economía verde?, ¿Quiénes están a favor y en contra de estas propuestas?, ¿A quiénes beneficia? y ¿Por qué se vincula la idea de economía verde con el neoliberalismo? serán la base para el análisis que se presenta a continuación. El recorrido propuesto se inicia con una caracterización histórica de la causa ambiental y las distintas posiciones a nivel mundial alrededor del concepto de “desarrollo sustentable”, hasta llegar a la cumbre de Río 1992 y el desarrollo del concepto de “economía verde”, más lo que éste conlleva. Para finalizar, retomaremos las palabras de Foa Torres para puntualizar el caso argentino.

## Los encuentros mundiales

La primera conferencia mundial sobre medio ambiente se celebró en Estocolmo, Suecia, en 1972. Allí se plantearon una serie de 26 principios para la gestión racional del medio ambiente, y se elaboró la Declaración

---

<sup>1</sup>Investigador Asistente del CONICET. Docente UNVM. Programa “Tensiones en la Democracia Argentina: rupturas y continuidades en torno al neoliberalismo” (FCS-UNC).



y Plan de acción para el Medio Humano. Este hecho marcó el inicio de un diálogo –hasta el momento inexistente– entre los países del Norte y los del Sur para preservar y mejorar el medio ambiente, y la creación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Si bien la segunda conferencia mundial tendría lugar 20 años más tarde –en 1992 en Río de Janeiro, Brasil–, hay un hito que marca el desarrollo futuro acerca de los temas medioambientales: el Informe Brundtland o Nuestro Futuro Común, elaborado en 1987 por distintas naciones y encabezado por una comisión noruega, para la Organización de Naciones Unidas (ONU). En dicho informe se utilizó por primera vez el término “desarrollo sostenible” (o desarrollo sustentable), definido como “las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias”, y se refirió a las consecuencias medioambientales negativas del desarrollo económico y la globalización, además de plantear la necesidad de encontrar soluciones a los problemas derivados de la industrialización y el crecimiento de la población.

Se definieron allí los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), metas comunes para los países del mundo para proteger el planeta que requerían de la acción activa de personas, empresas y gobiernos.

Al poco tiempo se puso de manifiesto la necesidad de realizar una nueva conferencia a nivel mundial, y en 1992 se llevó a cabo la Conferencia Sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, Brasil. La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo fue aprobada con 27 principios, aunque hubo algunas objeciones por parte de países del Norte. En ella se amplía y desarrolla el concepto de “desarrollo sostenible”, y ha servido de marco normativo en posteriores encuentros mundiales sobre medio ambiente, como la Cumbre Mundial sobre Cambio Climático celebrada en Johannesburgo (Sudáfrica) en 2002 y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, Río+20, en 2012.

## **Discusiones y posturas ante las declaraciones**

Afirma Jorge Foa Torres que “los momentos fundacionales de la preocupación por el medioambiente surgen en los países del Norte, a finales de los años 60 y comienzos de los 70”, aunque podemos reconocer discusiones previas en los escritos de Marx en su tesis acerca de la relación hu-

manidad-naturaleza, e incluso en los discursos de gobernantes populares, como Juan Domingo Perón, décadas atrás.

Foa Torres advierte que, así como los análisis marxistas hacen énfasis en las contradicciones fundamentales del modo de producción capitalista, las concepciones que se plantean desde los países del Norte son de base neomalthusianas<sup>2</sup>, que hacen hincapié en la limitación del crecimiento demográfico y económico como medios para evitar desajustes entre el estilo de vida capitalista y los límites “fijos” de la Tierra y sus recursos naturales. Ante esto, expresa que

*mientras aquellos, los neomalthusianos, están preocupados, al fin de cuentas, por las limitaciones del orden establecido, los marxistas se orientan a la crítica y transformación de ese orden* (Foa Torres, 2016).

Al hacer referencia al contexto en el que se dan esas discusiones, el autor afirma:

*No casualmente la incorporación de la cuestión ambiental en la agenda política internacional coincide con la crisis del sistema [capitalista] de fines de los años 60 y comienzos de los 70 basada en la desaceleración del ritmo de acumulación en los países del Norte.*

En contraposición, entre los países del Sur surge una ola de desconfianza y denuncias contra las medidas de protección que los propios países del Norte imponían, bajo un discurso de “supuesta protección de la Tierra”, como por la defensa del derecho al desarrollo e, incluso, a la diversidad del desarrollo de sus pueblos.

Ya entre los años 80 y 90 entra en escena el ambientalismo neoliberal, desplazando del centro de la escena al neomalthusianismo.

¿Qué plantea el ambientalismo neoliberal? En palabras de Foa Torres:

*Que los riesgos y crisis se construyen y, principalmente, se constituyen en oportunidades para su expansión y para la instauración de nuevas formas o patrones de acumulación.*

---

<sup>2</sup>Las ideas neomalthusianas (por el británico Thomas Malthus, 1766-1834) hacen referencia a los posibles problemas en la calidad de vida de las personas que serían provocados por la sobrepoblación de clases populares y obreras, situación que debía atenderse con medidas restrictivas y represivas.

En definitiva, el investigador del Conicet explica:

*con el concepto de desarrollo sustentable se constituyó una operación retórica capaz de articular, por un lado, la demanda por el derecho al desarrollo de los países del Sur y, por otro, la causa ambiental del Norte en su versión neoliberal.*

Y prosigue:

*Las consecuencias de estos compromisos en torno al desarrollo sustentable no implicaron ni el tan ansiado desarrollo de los países periféricos ni el logro de los beneficios ambientales anunciados.*

En oposición a ello, asegura que:

*Colaboraron económica e ideológicamente en la transnacionalización, centralización y concentración de las economías latinoamericanas.*

### **Rio+20 y el nacimiento de la economía verde**

En el año 2012 se realizó una nueva Conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible en Río de Janeiro. En el documento final denominado “El futuro que queremos”, el concepto de “desarrollo sustentable” se ve desplazado por el de “economía verde”, propuesta que surge como alternativa frente al cada vez más evidente cambio climático y a la escasez de recursos. Es una apuesta a las energías renovables, con el objetivo de limitar el aumento de la temperatura global. La iniciativa fue impulsada por el PNUMA, quien la define como

*una economía que conduce a un mayor bienestar para la humanidad y a una mayor justicia social, en cuanto que ayuda a reducir o administrar en forma sustentable los riesgos ecológicos y la escasez de diversos recursos. (Barbara Unmüßig, Wolfgang Sachs y Thomas Fatheuer, 2012)*

Propone, entre otras cosas, dirigir las inversiones globales hacia sectores que denominan como claves: energía, agricultura, desarrollo urbano, agua, silvicultura, pesca y protección de los ecosistemas, entre otros, “que llevarían rápida y efectivamente a un desarrollo más verde y orientado a la

reducción de la pobreza”, asignando a la economía un rol central en la discusión por el futuro de los recursos naturales.

Sin embargo, Foa Torres discute con quienes reivindican la “economía verde”:

*emerge como un nuevo patrón que, tras el objetivo de la descarbonización, implica un proceso de modernización productiva basado en la transferencia de tecnologías bajas en carbono, un nuevo proceso de endeudamiento público y privado en los países del Sur y el desembarco de tecnologías gubernamentales e, incluso, la delegación de facultades legislativas soberanas a organismos supranacionales.*

A pocos kilómetros de la Conferencia Río+20 se celebró la “Cumbre de los Pueblos”, un encuentro que contó con la presencia de más de 60.000 militantes de organizaciones sociales, ambientales y de derechos humanos provenientes de todo el mundo y con la asistencia de importantes especialistas en la temática. En ella se denunció que la “economía verde” promueve la privatización de los recursos naturales y la explotación comercial de éstos, convirtiendo a la naturaleza en mercancía.

Esta postura fue acompañada por los gobiernos populares de Latinoamérica, quienes mantuvieron una postura crítica al denunciar lo siguiente:

*No es posible pensar un abordaje serio de los problemas ambientales globales sin considerar, por un lado, el libre acceso a las tecnologías para la lucha contra el calentamiento global y, por otro, la transformación del sistema financiero internacional en su conjunto (Foa Torres, 2016).*

La idea que subyace a la declaración de la Cumbre de los Pueblos es que si no se cambian las bases del sistema capitalista que empuja formas determinadas de producción y consumo, no se lograrán cambios estructurales para avanzar en los valores necesarios para la preservación del medio ambiente.

Foa Torres adhiere a esta postura:

*Este patrón abriría el camino a otro proceso o fase de acumulación del sector más concentrado de la economía transnacional, basado en una tríada conformada por el gran re-*

*lato de la crisis-catástrofe ambiental global, la construcción de riesgos y el establecimiento de dispositivos de tecnificación y endeudamiento.*

En su declaración final, la Cumbre de los Pueblos afirma su rechazo a la “economía verde” porque entiende que, a través de ella, los estados y las grandes corporaciones se limitan a reproducir aún más el sistema capitalista, pretendiendo un supuesto “desarrollo” de ciertas líneas de producción en pos de la sustentabilidad a través de la misma lógica que llevó al planeta a la situación crítica en la que hoy nos encontramos.

Al respecto, dice Foa Torres que:

*estos países que habían avanzado en la disputa y resignificación del desarrollo sustentable (a partir de propuestas como el buen vivir y el socialismo del siglo XXI) rechazaban al modelo de la economía verde mientras reafirmaban al del desarrollo sustentable.*

Pocos años más tarde, en 2015, en un contexto caracterizado por el retorno de las derechas a nuestra región, se celebró el Acuerdo de París que, si bien fue

*presentado mediática y académicamente como una exitosa jugada diplomática, no significa más que el triunfo de la postura de los países del Norte en pos de transferir sus responsabilidades históricas a los países del Sur (Foa Torres, 2016).*

El Acuerdo de París es el resultado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21), instancia en la que se discutió acerca del intercambio –o, más bien, la transferencia– de tecnologías “limpias” de países del Norte hacia los del Sur.

¿Qué son las tecnologías limpias? Son aquellas desarrolladas para la generación de energía a partir de fuentes naturales como el viento, el agua de mar o el sol. Estas tecnologías brindan ventajas para la preservación del medio ambiente, ya que no emiten gases a la atmósfera, no producen residuos ni provocan reacciones químicas; además, son renovables. Sin embargo, al hablar de “transferencia” se pone de manifiesto que son los países del Norte y las grandes corporaciones quienes invierten en este tipo de producción energética en territorios del Sur. ¿Cuáles son las des-

ventajas de este tipo de tecnologías? Se necesitan amplios espacios para su instalación, además de una inversión que no todos los países del Sur pueden afrontar, por lo que queda en manos de grandes corporaciones transnacionales. Por otro lado, se generan alteraciones en la flora y fauna en las zonas afectadas.

Foa Torres denuncia que:

*La idea que la transferencia de tecnologías “limpias” a través de corporaciones transnacionales permitiría cerrar la brecha entre países no desarrollados y países sustentablemente desarrollados, junto con la importación de tecnologías gubernamentales y normas de estandarización, la apertura a inversiones que incluían el arribo de la industria de bienes y servicios ambientales y la cooptación de una generación de intelectuales “verdes” por epistemologías del Norte, son algunos de los elementos que permiten afirmar la instauración del patrón de desarrollo sustentable en América Latina y en Argentina en los años 90 (Foa Torres, 2016).*

### **El caso argentino**

En nuestro país, durante las décadas del 60 y 70 se dio

*un proceso de desindustrialización y consolidación del modelo de acumulación por valorización financiera impuesto durante la última dictadura cívico-militar, respecto del cual la cuestión ambiental no estuvo ausente, sino que tuvo un papel destacado (Foa Torres, 2016).*

Ya en los años 90, durante el gobierno de Carlos Menem y con María Julia Alsogaray al frente de la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación, se promovieron normativas ambientales de acuerdo con el proyecto económico y político neoliberal. Como ejemplo de estas acciones, Foa Torres (2016) utiliza el caso de las políticas de residuos peligrosos, identificada como la primera normativa ambiental de ese gobierno, en tanto

*caso emblemático en la construcción de las condiciones de posibilidad institucionales para el surgimiento de un mercado caracterizado por su concentración, centralización y por la cuasi delegación del poder de policía estatal en el sector privado.*

Sin embargo,

*Los profundos conflictos sociales de finales de los años 90 y comienzos de los 2000 en la región evidenciaron las consecuencias y limitaciones del patrón de desarrollo sustentable en tanto modelo de acumulación y forma de abordaje de los riesgos ambientales.*

En ese momento se produjeron cambios en estas lógicas, como consecuencia de la asunción del gobierno de Néstor Kirchner y Cristina Fernández de Kirchner, quienes impulsaron cambios y rupturas con el modelo anterior, en conjunto con otros países de la región, gobernados por “líderes populistas”.

Esta posición fue criticada por distintos sectores, que denunciaron la “irracionalidad” o “poca ambición” ecológica de los gobiernos latinoamericanos. Afirma Foa Torres:

*Pero, al fin de cuentas estos populismos pusieron sobre el tapete el antagonismo Norte-Sur en torno al significado de los problemas ambientales.*

Con el devenir histórico y el retorno de las derechas a América Latina,

*el gobierno de Mauricio Macri da nuevos bríos al anudamiento entre ambientalismo y valorización financiera, formulando políticas de mitigación de cambio climático basadas en formas promovidas por los organismos financieros internacionales y dando lugar entre sus filas a referentes del onegeísmo ambiental transnacional (Foa Torres, 2016).*

### **Palabras finales de Foa Torres**

Bajo el nombre de “desarrollo sustentable”, el ambientalismo neoliberal se articuló a la consolidación del modelo de acumulación por valorización financiera en los años 90. Mientras que, bajo el sintagma “economía verde”, pretende emerger en la actualidad como una nueva ola de ese ambientalismo, con consecuencias similares para América Latina y la Argentina a las del patrón de “desarrollo sustentable”.

En definitiva, si la contradicción fundamental del capitalismo implica que su pulsión a la acumulación, en su marcha ilimitada, amenaza y corroe las condiciones naturales e institucionales para su misma reproducción, ¿exis-

tiría entonces un límite natural-ambiental al capitalismo? Pues la historia ambiental contemporánea nos muestra que los riesgos y las crisis, aun las más catastróficas, pueden ser incorporadas a su circuito y constituirse en el motor de su expansión. Por lo tanto, los límites del capitalismo no emergen de una materialidad externa a su desarrollo, sino de decisiones y acontecimientos políticos.

El análisis político y latinoamericano de la causa ambiental nos enseña que sólo si ésta se articula a las luchas populares históricas, fundadas en el pasado colonial común y las memorias de los genocidios y autoritarismos capitalistas-neoliberales, podrá hallar horizontes emancipatorios.



## Referencias bibliográficas

Basualdo, E. (2011) *Sistema político y modelo de acumulación*, Buenos Aires, Cara o Ceca.

Foa Torres, Jorge (2016), “Lógica de la gestión ambientalmente adecuada y patrón de desarrollo sustentable en América Latina”, *Luna Azul*, Manizales, n° 42, pp. 293-318.

Handl, Günter (2012) Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Declaración de Estocolmo) de 1972, y Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, United Nations Audiovisual Library of International Law. Disponible en [https://legal.un.org/avl/pdf/ha/dunche/dunche\\_s.pdf](https://legal.un.org/avl/pdf/ha/dunche/dunche_s.pdf).

Perón, Juan Domingo (1972) “Mensaje ambiental de Perón a los pueblos y gobiernos del mundo”. Disponible en <http://archivoperonista.com/documentos/declaraciones/1972/mensaje-ambiental-peron-pueblos-gobiernos-mundo/>.

Unmüßig, B.; Sachs, W. y Fatheuer, T. (2012) “Crítica a la Economía Verde. Impulsos para un futuro social y ecológicamente justo”. Disponible en [https://mx.boell.org/sites/default/files/gruene\\_oekonomie\\_.pdf](https://mx.boell.org/sites/default/files/gruene_oekonomie_.pdf).

## Material de consulta

Acuerdo de París (2015) París, Francia. Disponible en [https://unfccc.int/sites/default/files/spanish\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf)

Declaración final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible “El futuro que queremos” (2012) Río de Janeiro, Brasil. Disponible en <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/764Future-We-Want-SPANISH-for-Web.pdf>

Declaración de la Cumbre de los Pueblos (2012) Disponible en <http://recursosnaturales.org.ar/?p=560>

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992) Río de Janeiro, Brasil. Disponible en <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (1972) Estocolmo, Suecia. Disponible en <https://www.un.org/es/conferences/environment/stockholm1972>.  
Objetivos para el Desarrollo Sustentable. Para más información, consultar en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>.



## **APARTADO 3.**

# **Algunas alternativas pedagógicas para la enseñanza de CTS**





# Enseñanza proyectual como introducción a la formación científico tecnológica

*Dr. Néstor Hugo Blanco*

*Dra. Estela Inés Moyano*

## 1. El campo disciplinar de CTS en la enseñanza universitaria

Los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) definen un campo amplio y heterogéneo al que concurren conocimientos de filosofía, historia, sociología, educación, economía, antropología, ciencias políticas y ambientales, así como de otros saberes, todos los cuales convergen en una comprensión integral de los procesos de la ciencia y la tecnología. En tan amplio marco, CTS explora dichos procesos como dos modalidades del conocimiento humano cuyo alcance y utilidad están socialmente determinados.

Este amplio enfoque de CTS ha impactado en los ámbitos educativos, cristalizando en programas y espacios curriculares en universidades. El principio de la adopción de CTS en los planes de estudio postula que la comprensión de las dimensiones sociales y metodológicas de la investigación científica y el desarrollo tecnológico preparan al graduado para comprender las bases de su futuro desempeño, sea como académico investigador científico o como profesional desarrollador tecnólogo. Siguiendo esa orientación, el encuadre pedagógico adoptado por CTS en la Universidad Nacional Guillermo Brown (UNaB) pone el énfasis en desentrañar algunas particularidades comunes a los procedimientos de la ciencia y de la tecnología que serán de utilidad para los futuros graduados.

## 2. La estructura proyectual de la CyT

CTS muestra una característica común y eminente del desarrollo del conocimiento tanto en ciencia como en tecnología. Esta es: la dinámica de la investigación en ciencia, y del desarrollo y la innovación en tecnología, se ordenan mediante diseños y métodos proyectuales. Es decir que CTS propone tematizar el “Proyecto científico y/o tecnológico”. Las complejidades de la ciencia y la tecnología requieren sistematicidad para sus operaciones, lo que exige una gestión proyectual de sus procesos.

Un proyecto (figura 1) es siempre una suerte de plan de trabajo que parte de la identificación de una problemática y desarrolla estrategias para producir soluciones que permitan probar hipótesis o satisfacer demandas emergentes de la situación problemática. Siempre parte de insumos o recursos (materiales, información, etc.) a los que, mediante procesos predeterminados, transforma en productos o resultados.



Fuente: elaboración propia según bibliografía.

En ciencia, un proyecto organiza los recursos y los dispositivos para elaborar y verificar alguna hipótesis que permita explicar la anomalía o problema. La estructura tradicional del proyecto científico es ordenadora de los procesos de investigación (figura 2). En tecnología, un proyecto organiza los recursos y los dispositivos para encontrar soluciones a los problemas identificados. La estructura convencional del proyecto tecno-



Fuente: elaboración propia según bibliografía.

lógico es la de proyectos de I+D+i. En ambos casos, se parte de una situación dada en la cual se verifican anomalías (ciencia) o necesidades (tecnología) que definen una situación problemática.

Los proyectos interrogan al problema y definen objetivos de conocimiento o desarrollo. A partir de los objetivos se postulan Hipótesis (en ciencia) o Soluciones (en tecnología).

El proyecto indica los mecanismos por los cuales se movilizan recursos, se realizan actividades según metodologías precisas y se obtienen, en algún grado, los resultados o productos esperados. Finalmente los proyectos evalúan sus logros para ajustar mejoras de procedimientos o de diseño.

La formulación, ejecución y evaluación de proyectos constituye una práctica extendida y sustantiva del investigador y del desarrollador, por lo cual la comprensión de la estructura y las características particulares de los proyectos en ciencia y tecnología se asume como un objetivo en la formación que propone CTS. Más aún, CTS propone que el estudiante no sólo comprenda la naturaleza de los proyectos, sino que también adquiera las competencias básicas necesarias para la formulación escrita de proyectos. Para ello, CTS se propone la enseñanza de la escritura de proyectos.

### **3. La enseñanza de la escritura de un proyecto**

Enseñar la escritura de un proyecto simplificado en una asignatura inicial como Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) se vuelve tan relevante como el dictado de esa misma asignatura. Constituye el paso inicial de una reflexión por parte de los estudiantes sobre cómo trabajan la ciencia y la tecnología, a la vez que ofrece los primeros recursos para la producción de un texto que constituya un ejemplar de un género discursivo que será recurrente en su carrera, de manera que, con alto grado de probabilidad, van a tener que retomar en algún momento, ya con mayor grado de complejidad. Se trata, además, de un género que, como graduados, tendrán que producir en instancias futuras, ya sea en sus estudios de posgrado o en ámbitos laborales.

En este apartado abordaremos la modalidad de enseñanza que aplicamos para guiar a los estudiantes en la producción de un proyecto, sea éste tecnológico o de investigación científica. En primer lugar, presentaremos los pasos que los estudiantes deben seguir según la propuesta didáctica

Leer y Escribir para Conocer (LEC) (Moyano, 2007; 2017; en prensa) que se les ofrece en el marco del Programa Competencias en Discurso Profesional y Académico (CD) de la Universidad Nacional Guillermo Brown. En segundo lugar, además de la consigna, presentaremos los textos que utilizamos como modelos y también las características que destacamos en la primera etapa del proceso, con el objetivo de que los estudiantes se las apropien para su propia producción de un proyecto. Finalmente, explicaremos las etapas siguientes de LEC y mostraremos algunos resultados cuantitativos de su aplicación.

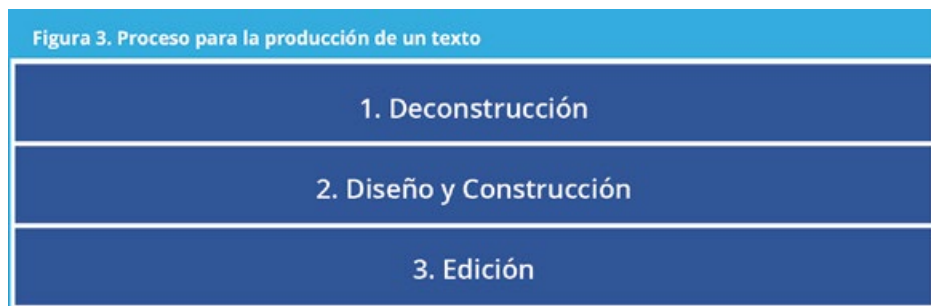
### **3.1. Las etapas de la propuesta de escritura**

En todas las asignaturas de una carrera, los docentes proponen trabajos de escritura que los estudiantes deben elaborar a fin de mostrar sus aprendizajes. La tarea del Programa CD es guiarlos para la realización de ese trabajo, a fin de que aprendan a manejar el género al que pertenece, de tal manera que logren producir un texto que construya el conocimiento demandado. El logro de estos objetivos permite a los estudiantes aprender los contenidos de la asignatura, aprender cómo producir un género en particular y aprender un procedimiento para la escritura de cualquier género.

¿Qué pasos se les proponen a los estudiantes para la producción de un texto en las diferentes asignaturas en las que interviene el Programa CD y que, por lo tanto, tienen que aplicar para la elaboración del proyecto en CTS? La figura 3 presenta esas etapas: Deconstrucción del género, Diseño y Construcción del propio texto y, finalmente, Edición.

Esta esquematización del trabajo es la adaptación de la propuesta didáctica denominada Leer y Escribir para Conocer (LEC) (Moyano 2007; 2017; en prensa), elaborada a partir del trabajo de Jim Martin y sus colegas (Martin, 1999; Rose & Martin, 2012) en el marco de la lingüística sistémico-funcional y su aplicación a la enseñanza. No solamente supone las etapas enunciadas, sino que también todas ellas estarán permeadas por lo que se llama Negociación del Campo; es decir, la discusión permanente acerca de cómo los textos abordados, tanto en la lectura como en la escritura, construyen un conocimiento específico a través de los recursos del lenguaje puestos en juego. Esta reflexión implica la comprensión del lenguaje como recurso para la construcción de conocimiento, entendiendo que ambos —lenguaje y conocimiento— se dan de manera conjunta; que es

el lenguaje el que permite construir conocimiento, tal como se reconoce en diversas tradiciones teóricas como la filosofía, la psicología socio-cultural y la lingüística sistémico-funcional (Moyano & Blanco, 2021).



En primer lugar (figura 3), la Deconstrucción consiste en presentar a los estudiantes y discutir con ellos el propósito, la estructura y los recursos lingüísticos relevantes del género que se va a abordar, a partir del análisis de un texto que funcione como modelo. Este trabajo les permite a los estudiantes comprender qué características debe presentar el texto que ellos produzcan. En segundo lugar, el Diseño propone a los estudiantes la elección de un tema y la propuesta de los contenidos que su texto va a desarrollar. A partir de allí, se les sugiere esquematizar los contenidos seleccionados, de manera de organizarlos en la estructura del género en cuestión. Este trabajo les permite revisar anticipadamente el primer esbozo de su producción, controlando, por ejemplo, el orden de presentación de la información y su adecuación al género. Inmediatamente, y sobre la base del diseño, los estudiantes redactan una primera versión de su texto, que es entregada a los docentes, pero no para su calificación sino para recibir algún comentario, a la vez que permite la construcción de estadísticas de progreso. Finalmente, en la etapa Edición se enseña a los estudiantes a revisar su propio texto, tal como hacen los escritores expertos, para observar dos aspectos: si efectivamente presenta las características observadas en el modelo propuesto en la Deconstrucción y si la construcción de conocimiento producida resulta clara para los lectores y adecuada a la disciplina en juego. Con este fin, los docentes preparan una guía de edición que se ofrece a los estudiantes y se les enseña a utilizar para observar su producción y detectar aquello que se ha logrado y lo que merezca ser modificado. Como resultado, los estudiantes obtendrán una



segunda versión del texto, que será el que presentarán para su evaluación y calificación.

### **3.2. La Deconstrucción de los proyectos demandados en CTS**

En una de las cátedras que dictan CTS en la Universidad Nacional Guillermo Brown se solicita a los estudiantes el siguiente trabajo de escritura (1):

(1) Redactar un proyecto tecnológico o científico, teniendo en cuenta las instrucciones que se darán para el proceso de escritura.

Esta consigna apunta a dos aspectos de la tarea: por un lado, la escritura de un género discursivo a elección; la segunda, la indicación de que se darán instrucciones precisas para seguir. De esta manera, la cátedra respalda el trabajo de CD y lo incluye en su propia gestión de la asignatura. Esto constituye un mensaje fundamental para los estudiantes, pues de esta manera comprenden que no se trata de un “ejercicio aparte”, sino que forma parte de las actividades de la materia, por la que serán evaluados.

Inmediatamente se presentan a los estudiantes dos textos sobre el mismo tema: uno es un proyecto tecnológico y el otro, un proyecto científico; ambos abordan los problemas que se generan en los ríos de llanura. Los dos textos comparten el planteo del problema, pero luego se diferencian en lo que hace al resto de su estructura. El cuadro 1 los presenta de manera conjunta, diferenciados en su segunda parte. En la primera celda se presenta la primera etapa, el Planteo del Problema. En las dos celdas inferiores se distinguen las etapas siguientes, correspondientes a cada tipo de proyecto: a la izquierda el tecnológico y a la derecha, el científico. Este modo de presentación obedece a razones de espacio en este capítulo, pero es necesario aclarar que a los estudiantes se los presenta como textos completos e independientes.

Luego de la lectura de los textos se procede a la Deconstrucción, que se ocupa de dar cuenta de tres aspectos centrales de cada género: su propósito social; su estructura —es decir, sus partes y la función que cumplen para el logro de ese propósito—; y los recursos lingüísticos fundamentales a la hora de construir conocimiento en los textos que son ejemplares del género.

**Cuadro 1: Textos correspondientes a los proyectos utilizados como modelo: proyecto tecnológico (a la izquierda) y proyecto científico (a la derecha)**

**PROYECTO**

**INUNDACIONES en RÍOS de LLANURA**

**Planteo del Problema**

Los ríos de llanura canalizan el agua desde su nacimiento hasta el mar. En general son de mucho caudal y volumen y son de tránsito lento por la escasa pendiente de las regiones que atraviesan. El agua de estos ríos busca las depresiones del terreno a medida que avanza, de ese modo forma zonas estancas, esteros, humedales y lagunas. En general, todo el recorrido suele hacer un zig-zag o serpenteo en su lento avance a través del territorio. En esto se diferencian de los ríos de montaña, de menor caudal pero mayor velocidad y de caída vertical.

En su recorrido, los ríos de llanura erosionan lentamente el terreno. Van modificando su curso, de manera que éste varía a lo largo de los años. Su gran volumen activa la dinámica del ciclo del agua de evaporación, condensación, precipitación, y reabsorción por el terreno. Cuando varían su caudal, por ejemplo, por exceso de precipitaciones, desbordan su cauce y producen inundaciones en las proximidades.

Desde muy antiguo, en los márgenes de los ríos de llanura se han asentado ciudades. La gran mayoría de las ciudades del mundo están construidas al lado de un río, lo que tiene que ver con necesidades históricas: los ríos daban medios de movilidad, generaban ámbitos de defensa natural, proveían el alimento y el agua necesaria para la vida. Contemporáneamente, la mayoría de las ciudades han consolidado su costa, la han protegido con sistemas defensivos, puertos o fijación de barrancas. Un buen ejemplo es la ciudad de Rosario, en el margen oeste del Río Paraná.

Por otro lado, para el aprovechamiento del río en aspectos tales como riego o producción de energía, se construyen obras que bloquean el curso principal de agua, a modo de represas. Estas acumulan gran cantidad de agua en forma de embalses o lagos artificiales. Modifican el paisaje, cambian la velocidad y el caudal del río, generan nuevas fuentes de evaporación para la formación de nubes, y por lo tanto modifican el ciclo del agua en la región donde se encuentran.

Así, los cursos de los ríos de llanura suelen estar alterados por la actividad humana en al menos dos modos: se fijan segmentos de su curso en el borde de las ciudades ribereñas con la construcción de puertos o defensas, y se cambian el régimen y el caudal mediante grandes represas.

Ahora bien, las represas y embalses de agua, así como la fijación de las costas como defensa de las ciudades, alteran profundamente el curso y el caudal de los ríos. Se modifica el régimen pluvial, se rigidizan las costas y el agua busca escurrir a nuevas zonas bajas, lo que ocasiona desbordes e inundaciones.

Cuando los desbordes alcanzan zonas en las que hay asentamientos humanos se generan catástrofes, con la consecuente secuela de daños, pérdidas de vidas, desplazamientos de poblaciones, evacuaciones, etc.

**Preguntas de investigación**

¿Cómo se pueden proteger las ciudades y los asentamientos urbanos costeros del efecto de las inundaciones?

¿Qué obras paliativas se pueden desarrollar a partir del conocimiento del ciclo del agua en las regiones afectadas?

¿De qué modo se pueden efectuar alertas tempranas para anticiparse a las inundaciones y tomar medidas preventivas?

**Objetivos**

- Producir un desarrollo urbano adecuado en las costas inundables.
- Desarrollar obras de contención del exceso hídrico de los ríos.
- Implementar mecanismos para alertar a la población anticipadamente y activar sistemas de ayuda.

**Solución**

Para resolver los problemas generados por la actividad humana sobre el río, que altera las condiciones naturales de su curso y genera catástrofes como las inundaciones, se necesita disponer de una serie de acciones que eviten o mitiguen sus consecuencias

**Preguntas de investigación**

¿Cuál es el régimen de un río de llanura en términos de caudal (m<sup>3</sup>/minuto) y de su índice de escurrimiento?

¿Qué correlación se puede establecer entre el régimen de un río de llanura y la vaporación de los lagos artificiales de los embalses?

¿Cómo predecir inundaciones en zonas específicas?

**Objetivos**

- Calcular el régimen de un río de llanura dado y su índice de escurrimiento.
- Establecer correlación entre el régimen de un río de llanura y la evaporación de los lagos artificiales de sus embalses.
- Construir información que permita predecir inundaciones.

**Metodología**

Se utilizarán métodos cuantitativos. Se llevarán a cabo cálculos matemáticos y estadísticos que permitan la construcción de fórmulas para resolver los objetivos propuestos

negativas. Para evitar el riesgo social de poblaciones inundadas, es necesario un conjunto de normas y dispositivos que permitan reordenar la urbanización de ciudades costeras. Estas acciones deberían evitar la proliferación de asentamientos en zonas bajas o cuya altimetría sea inferior a la del río. De esta manera se lograría evitar el impacto negativo de las inundaciones en asentamientos urbanos.

Por otro lado, en las zonas costeras bajas ya urbanizadas se podrían construir defensas costeras y obras de contención que protejan los asentamientos existentes. Un caso de esta mitigación ambiental es la construcción de murallas para frenar el ingreso de agua a zonas urbanas. Asimismo, en forma complementaria, se podrían construir reservorios, en forma de lagunas o humedales artificiales, útiles para contener el exceso de agua. Estos reservorios harían las veces de piletones para asentar el agua mientras se verifican caudales excesivos. En ellos se puede permitir el afloramiento de la vegetación natural para potenciar el efecto de absorción, convirtiendo a los reservorios en humedales artificiales. Esto conlleva la ventaja de que los humedales son los principales contenedores de agua dulce y de producción de oxígeno en el planeta.

En cuanto al comportamiento de las comunidades, sería de interés social contar con políticas activas frente a las consecuencias sociales de la alteración del curso natural del río. Se podría disponer así de normas e instrumentos que faciliten la adopción social de mejores prácticas de uso de las costas fluviales, como evitar el desmonte o la impermeabilización de suelos. Asimismo se podrían desarrollar protocolos preventivos frente a las inundaciones, como por ejemplo la organización de sistemas de alerta ante crecidas, de coordinación de fuerzas de seguridad y ayuda, de adecuación de lugares receptivos de evacuados, y de almacenamiento de recursos sanitarios y de provisión de agua potable, etc.

Todas estas medidas podrían mitigar las consecuencias de las inundaciones generadas por la alteración humana de los cursos de ríos de llanura.

#### **Hipótesis**

Es posible construir una fórmula que permita medir el régimen de los ríos de llanura en términos de caudal y de índices de escurrimiento.

Se puede establecer correlación entre el régimen de un río de llanura y la evaporación de los lagos artificiales de los embalses.

Es posible construir un algoritmo que, tomando como información las variaciones del caudal de los ríos, las precipitaciones y el grado de permeabilidad de las costas, permita predecir inundaciones a fin de prevenir sus consecuencias negativas.

*Fuente: elaboración propia según bibliografía.*

¿Cuál es el propósito social que persigue cada tipo de proyecto y que permite diferenciarlos? Como ya se señaló, un proyecto tecnológico plantea un problema y se propone una solución para resolverlo; por otra parte, un proyecto científico plantea un problema que busca explicar a partir del hecho de proporcionar datos que permitan hacerlo. En el caso de CTS, se solicita a los estudiantes que propongan un esbozo de solución en el proyecto tecnológico y que presenten hipótesis en el científico.

Con respecto a la estructura que presentan ambos géneros, comienzan con el Planteo del Problema y se van diferenciando a medida que avanzan

(figura 4). En efecto, si bien ambos proyectos continúan con las Preguntas de Investigación y los Objetivos, éstos son de diferente naturaleza según el tipo de proyecto, tal como se mostrará más adelante. Luego, el proyecto tecnológico presenta una Solución, mientras el proyecto científico plantea una Metodología seguida de Hipótesis.

**Figura 4. Estructura de ambos proyectos: tecnológico y de investigación científica**

	<b>PROYECTO TECNOLÓGICO</b>	<b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA</b>
<b>1</b>	Presentación del problema	Presentación del problema
<b>2</b>	Preguntas de investigación	Preguntas de investigación
<b>3</b>	Objetivos	Objetivos
<b>4</b>	Solución (del problema)	Metodología
<b>5</b>		Hipótesis

*Fuente: elaboración propia según bibliografía.*

Para comprender de qué manera se construye significado en cada una de las etapas de estos dos géneros, es necesario observar los recursos lingüísticos más relevantes.

En primer lugar, mostraremos cómo se construye el problema que, como señalamos antes, es el mismo para ambos textos. Cabe señalar que ya en el título se anuncia en forma sintética dicho problema: “Inundaciones en ríos de llanura”. En el punto (2) se reproduce el fragmento bajo el título “Planteo del Problema”.

## **(2) Planteo del Problema**

**Los ríos de llanura** canalizan el agua desde su nacimiento hasta el mar. En general [los ríos de llanura] son de mucho caudal y volumen y [los ríos de llanura] son de tránsito lento por la escasa pendiente de las regiones que atraviesan. El agua de estos ríos busca las depresiones del terreno a medida que avanza, de

ese modo forma zonas estancas, esteros, humedales y lagunas. En general, todo el recorrido **[de los ríos de llanura]** suele hacer un zig-zag o serpenteo en su lento avance a través del territorio. En esto **[los ríos de llanura]** se diferencian de los ríos de montaña, de menor caudal pero mayor velocidad y de caída vertical.

En su recorrido, **los ríos de llanura erosionan lentamente el terreno.** Van modificando su curso, de manera que éste varía a lo largo de los años. Su gran volumen activa la dinámica del ciclo del agua de evaporación, condensación, precipitación, y reabsorción por el terreno. Cuando varían su caudal, por ejemplo, por exceso de precipitaciones, [los ríos de llanura] desbordan su cauce y producen inundaciones en las proximidades.

Desde muy antiguo, en los márgenes de los ríos de llanura se han asentado CIUDADES. La gran mayoría de las CIUDADES del mundo están construidas al lado de un río, lo que tiene que ver con necesidades históricas: los ríos daban medios de movilidad, generaban ámbitos de defensa natural, proveían el alimento y el agua necesaria para la vida. Contemporáneamente, la mayoría de las CIUDADES **han consolidado su costa, la han protegido con sistemas defensivos, puertos o fijación de barrancas.**

Un buen ejemplo es la CIUDAD DE ROSARIO, en el margen oeste del Río Paraná.

Por otro lado, para el aprovechamiento del río en aspectos tales como riego o producción de energía, **se construyen obras que bloquean el curso principal de agua, a modo de represas. Estas acumulan gran cantidad de agua en forma de embalses o lagos artificiales. Modifican el paisaje, cambian la velocidad y el caudal del río, generan nuevas fuentes de evaporación para la formación de nubes, y por lo tanto modifican el ciclo del agua en la región donde se encuentran.**

Así, los cursos **de los ríos de llanura suelen estar alterados por la actividad humana en al menos dos modos: se fijan segmentos de su curso en el borde de las ciudades ribereñas con la construcción de puertos o defensas, y se cambian el régimen y el caudal mediante grandes represas.**

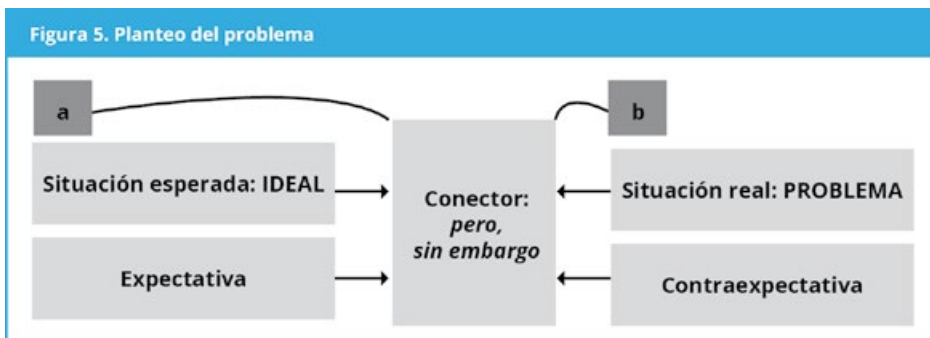
**AHORA BIEN,** las represas y embalses de agua, así como la fijación de las costas como defensa de las ciudades, **alteran profundamente el curso y el caudal de los ríos. Se modifica el régimen pluvial, se rigidizan las costas y el agua busca escurrir a nuevas zonas bajas, lo que ocasiona desbordes e inundaciones.**

**Cuando los desbordes alcanzan zonas en las que hay asentamientos humanos se generan catástrofes con la consecuente secuela de daños, pérdidas de vidas, desplazamientos de poblaciones, evacuaciones, etc.**

Allí se puede observar que los dos primeros párrafos se centran en “los ríos de llanura” (negrita y repuestos entre corchetes cuando son elididos)

y el comportamiento de sus aguas (subrayado especial). Se marcan además algunas actividades que se producen como efecto del comportamiento de esos ríos, que se presentan como habituales, dado que se expresan con verbos en presente. En los dos párrafos siguientes se menciona que “Desde muy antiguo, en los márgenes de los ríos de llanura se han asentado ciudades (versalitas)”. A partir de allí, se presentan los efectos de esa ubicación de las ciudades y de las construcciones que se hacen para aprovechar el agua o para defender las costas (**negritas+subrayado**). Hasta allí, el planteo de una situación habitual en relación con los ríos de llanura. Ésta se contrapone con una ruptura de esa habitualidad, a partir del conector “Ahora bien” (**negrita+mayúsculas**), que plantea una **contraexpectativa**: las catástrofes que producen algunas construcciones humanas para modificar el curso de los ríos (**negrita+subrayado doble**).

En la figura 5 se esquematiza el modo en que se construye el Planteo del Problema en un proyecto. La situación “a”, como punto de partida, es esperada, ideal o habitual, mientras la situación “b”, real o actual, representa el problema. Ambas situaciones están relacionadas por un conector de **contraexpectativa**, que precisamente marca lo inesperado de la situación b.



*Fuente: elaboración propia según bibliografía.*

Otro recurso utilizado para la construcción del problema es el uso de términos con valoración negativa, como “alterados” en referencia a los cursos de los ríos; o el uso de verbos como “alteran”, “se modifica”, “se rigidizan” aplicados al curso y caudal de los ríos, al régimen pluvial o a las costas. Asimismo, se utilizan grupos nominales como “catástrofes”, “daños”, “pérdidas de vidas”, “desplazamientos de poblaciones” y “evacuaciones”. De esta manera, el autor del proyecto focaliza el problema

que se propone solucionar si es que elabora un proyecto tecnológico, o el que procura indagar si es que construye un proyecto de investigación científica.

A continuación, en ambos tipos de proyecto se despliegan las Preguntas de Investigación, cuya función es interrogar el problema en línea de lo que después se planteará como objetivos. Las preguntas en ambos proyectos se construyen como interrogaciones directas, encabezadas por pronombres interrogativos (“Cómo”, “Qué”, “Cuál”, etc.). Sin embargo, estas preguntas son de diferente tipo, como puede verse en (3) y (4).

(3) ¿Cómo se pueden proteger las ciudades y los asentamientos urbanos costeros del efecto de las inundaciones?

¿Qué obras paliativas se pueden desarrollar a partir del conocimiento del ciclo del agua en las regiones afectadas?

¿De qué modo se pueden efectuar alertas tempranas para anticiparse a las inundaciones y tomar medidas preventivas?

(4) ¿Cuál es el régimen de un río de llanura en términos de caudal (m<sup>3</sup>/minuto) y de su índice de escurrimiento?

¿Qué correlación se puede establecer entre el régimen de un río de llanura y la vaporación de los lagos artificiales de los embalses?

¿Cómo predecir inundaciones en zonas específicas?

En (3) se presentan las preguntas correspondientes al proyecto tecnológico, que se orientan a buscar soluciones para el problema, utilizando verbos que expresan acciones, ocurrencias, con modalidad de posibilidad que marcan esa intención (subrayado). En (4), en cambio, se muestran las preguntas formuladas en el proyecto de investigación científica, que se orientan a la producción de conocimiento sobre el fenómeno que interesa comprender, utilizando verbos que expresan actividades que buscan conocer cómo es algo o cómo establecerlo a partir de actividades de investigación (subrayados).

Consecuentemente, los objetivos plantean la misma oposición entre ambos proyectos. Los del proyecto tecnológico presentan verbos de acción (5), mientras los del proyecto científico utilizan verbos de conocimiento (6). En ambos casos, los objetivos se formulan con verbos en infinitivo (formas terminadas en “ar”, “er” o “ir”).

(5) Producir un desarrollo urbano adecuado en las costas inundables.

Desarrollar obras de contención del exceso hídrico de los ríos.

Implementar mecanismos para alertar a la población anticipadamente y activar sistemas de ayuda.

(6) Calcular el régimen de un río de llanura dado y su índice de escurrimiento.

Establecer correlación entre el régimen de un río de llanura y la evaporación de los lagos artificiales de sus embalses.

Construir información que permita predecir inundaciones.

Si atendemos al proyecto tecnológico, puede observarse la coherencia entre las etapas que hemos revisado hasta el momento. Frente al problema detectado, que surge como efecto de la actividad humana a partir de la construcción de ciudades a la vera de los ríos de llanura y que llega a generar catástrofes, las preguntas de investigación se interrogan por actividades para evitar o disminuir los efectos negativos de esta situación. Los objetivos del proyecto, entonces, tienden a la búsqueda de acciones que permitan lograrlo.

A continuación, se propone una solución al problema, con los componentes que se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Solución planteada en el proyecto tecnológico	
<b>Para resolver los problemas generados por la actividad humana sobre el río, que altera las condiciones naturales de su curso y genera catástrofes como las inundaciones, se necesita disponer de una serie de acciones que eviten o mitiguen sus consecuencias negativas.</b>	<b>Anticipación</b>
<b>Para evitar el riesgo social de poblaciones inundadas, es necesario un conjunto de normas y dispositivos que permitan reordenar la urbanización de ciudades costeras. Estas acciones deberían evitar la proliferación de asentamientos en zonas bajas o cuya altimetría sea inferior a la del río. De esta manera se lograría evitar el impacto negativo de las inundaciones en asentamientos urbanos.</b>	<b>Respuesta al primer objetivo</b>
<b>Por otro lado, en las zonas costeras bajas ya urbanizadas, se podrían construir defensas costeras y obras de contención que protejan los asentamientos existentes. [...] la construcción de murallas para frenar el ingreso de agua a zonas urbanas. Asimismo, en forma complementaria, se podrían construir reservorios, en forma de lagunas o humedales artificiales, [...]. Esto conlleva la ventaja de que los humedales son los principales contenedores de agua dulce y de producción de oxígeno en el planeta.</b>	<b>Respuesta al segundo objetivo</b>
<b>En cuanto al comportamiento de las comunidades, sería de interés social contar con políticas activas frente a las consecuencias sociales de la alteración del curso natural del río. Se podría disponer así de normas e instrumentos que faciliten la adopción social de mejores prácticas de uso de las costas fluviales, como evitar el desmonte o la impermeabilización de suelos. Asimismo, se podrían desarrollar protocolos preventivos frente a las inundaciones. [...]</b>	<b>Respuesta al tercer objetivo</b>
<b>Todas estas medidas podrían mitigar las consecuencias de las inundaciones generadas por la alteración humana de los cursos de ríos de llanura.</b>	<b>Síntesis</b>

Fuente: producción de estudiantes<sup>21</sup>.



En cada una de esas instancias, se marcan con negrita las frases que cumplen esas funciones. Entre esos dos momentos del texto se despliegan las respuestas a cada uno de los objetivos, que también se inician con una anticipación de lo que se planteará. La Solución propone una serie de acciones (subrayado) para paliar los efectos negativos de la acción humana planteada en el problema. Y, finalmente, se señalan ventajas para esas acciones (cursiva). De esta manera, al vincular la solución con las preguntas y los objetivos, se logra coherencia total en el proyecto. Se observa también un cuidadoso diseño del texto, que permite dejar en claro las relaciones entre las diferentes etapas. En ese sentido, cumplen función las anticipaciones marcadas con negrita, las acciones subrayadas y las ventajas colocadas en cursiva.

En relación con el proyecto de investigación científica, luego de los objetivos se plantea la Metodología, que se propone seguir para producir la información que se espera construir. En el caso del proyecto que estamos deconstruyendo, esta sección se propone de manera muy sintética, sin desarrollo, a diferencia de lo que ocurriría en uno completamente desarrollado. Sin embargo, en (7) se puede observar la propuesta de métodos cuantitativos, se expresa de qué se tratan y qué pretenden lograr, de manera de alinearse con los objetivos y las preguntas de investigación.

(7) Se utilizarán métodos cuantitativos. Se llevarán a cabo cálculos matemáticos y estadísticos que permitan la construcción de fórmulas para resolver los objetivos propuestos.

Finalmente, se expresan las Hipótesis, que son las respuestas que se espera que la investigación ofrezca a las preguntas de investigación y los objetivos. Obsérvese en (8) que se formulan tantas hipótesis como objetivos hay en el proyecto. En negrita se marca el recurso cuantitativo que se espera construir y, con subrayado, la información que se espera elaborar mediante la metodología propuesta para aportar información que permita una mayor comprensión del problema planteado.

(8) Es posible **construir una fórmula** que permita medir el régimen de los ríos de llanura en términos de caudal y de índices de escurrimiento.

Se puede **establecer correlación** entre el régimen de un río de llanura y la evaporación de los lagos artificiales de los embalses.

Es posible **construir un algoritmo** que, tomando como información las variaciones del caudal de los ríos, las precipitaciones, el grado de permeabilidad de las costas, permita predecir inundaciones a fin de prevenir sus consecuencias negativas.

Hasta aquí se han mostrado tanto la estructura de cada uno de los tipos de proyecto presentados como los recursos de lenguaje relevantes que permiten construir significado en cada uno de ellos.

Además de este trabajo, en las clases se muestran otros recursos, como el uso de términos técnicos propios de las disciplinas involucradas. Asimismo, se reflexiona sobre la construcción de oraciones, procurando que en su mayoría tiendan a ser simples aunque compactando información, así como sobre la construcción de párrafos.

### **3.3. Diseño y construcción del texto**

En esta etapa del proceso de escritura se invita a los estudiantes a reflexionar sobre dos temáticas, a fin de que seleccionen una sobre la cual escribir. La primera se relaciona con la accesibilidad, y la segunda con el cambio climático. Se les ofrece información sobre ambos temas, para que identifiquen y recorten un problema en el marco de alguno de ellos. Luego, deberán elegir si van a elaborar un proyecto tecnológico o uno de investigación científica, de acuerdo con sus intereses en relación con el problema seleccionado.

Cabe señalar que se invita a los estudiantes a trabajar en grupos, con el fin de que tengan espacio para la discusión de la problemática elegida, así como sobre el trabajo de producción del texto. Trabajar de manera conjunta permite poner de manifiesto las opciones que los escritores toman para el diseño y la escritura del texto, al igual que las alternativas posibles. En definitiva, permite exteriorizar y hacer de manera conjunta el trabajo que un escritor experto hace por sí solo en la tarea individual, y expande las reflexiones que cada uno de los estudiantes haría como escritor novel. De esta manera, la escritura en pequeños grupos resulta una estrategia de aprendizaje muy relevante. En otros niveles educativos, como la escuela secundaria, este trabajo se lleva a cabo en primer lugar de manera con-

junta entre el docente y los estudiantes, a fin de modelar esa experiencia (Martin, 1999; Rose & Martin, 2012; Moyano, 2013; 2020). Sin embargo, en la universidad no hay espacio posible para llevarlo adelante, dada la modalidad en que el Programa CD se incorpora al dictado de asignaturas específicas de cada carrera (Moyano, 2017; en prensa).

El Diseño de un texto consiste, como ya señalamos, en producir esquemas de diferente tipo, según la elección de los estudiantes, que permitan anticipar cuáles son los contenidos elegidos para construir en el texto, su organización y ordenamiento en la estructura del género en juego, y la coherencia entre las etapas de ese género. Esta tarea les permite a los estudiantes elaborar una primera idea del texto, algo que ocurre en otras actividades proyectuales tales como la arquitectura y la ingeniería, entre otras. A partir de la elaboración del Diseño, los grupos de estudiantes se dedicarán a la escritura del proyecto siguiendo su esquema. Así, darán lugar a la primera versión del texto, que se entregará a los docentes para que ellos hagan algunos comentarios generales a partir de la rúbrica que se elabora específicamente para cada género que se trabaje en CD. Por otra parte, esa primera versión ofrecerá información para comenzar a construir estadísticas sobre el progreso de los textos y de los estudiantes como escritores.

### **3.4. Edición del texto**

Una vez que las primeras versiones de los proyectos hayan sido entregadas y brevemente comentadas (lo que implica que no se hace una corrección tradicional, sino que se orienta a los estudiantes acerca de sus logros y dificultades en términos generales), se inicia el proceso de Edición. Como señalamos antes, la Edición es un trabajo que llevan a cabo los escritores expertos para convertir la primera versión de su escrito en la versión final. Es objetivo fundamental, entonces, enseñar a los estudiantes a llevarlo a cabo.

Para lograrlo, se utilizan dos recursos como parte de la enseñanza. En primer lugar, se entrega a los estudiantes una guía de edición elaborada especialmente para el género que se está trabajando; en este caso, el proyecto tecnológico o de investigación científica. En segundo lugar, se ofrece una clase para enseñar a los estudiantes cómo utilizarla para lograr la versión final de sus propios textos.

En la guía, que se presenta como cuadro 3, se tienen en cuenta todos los aspectos identificados en la Deconstrucción: la estructura del texto, los recursos del lenguaje utilizados para cada etapa, tal como se describió más arriba. Además, se consideran algunos aspectos de normativa, como la ortografía y la puntuación, aunque tengan menor peso en la calificación. Todos estos aspectos se mencionan en las columnas de izquierda a derecha, mientras que los conceptos generales se desagregan en preguntas que guían a los estudiantes en la revisión de su texto con fines de edición.

Cuadro 3. Guía de edición para proyectos		Sí	No	Tengo dudas
Estructura esquemática	¿La estructura del texto incluye las cuatro etapas: presentación del problema, preguntas de investigación, objetivo y solución (problemas de hecho) o hipótesis (problemas de conocimiento)?			
	¿Las etapas están ordenadas y completas? La presentación del problema, ¿incluye la situación esperada y la contraexpectativa?			
	¿Hay coherencia y consistencia entre las etapas? Esta pregunta se desagrega en las que siguen:			
	¿El problema remite a la realidad y contradice lo deseable o situación ideal?			
	- ¿Las preguntas son pertinentes respecto del problema y se desprenden de él?			
	- ¿Los objetivos son realizables y permiten alcanzar una solución o confirmar una hipótesis?			
	- ¿La solución efectivamente se presenta como una respuesta al problema o la hipótesis resulta consistente y plausible con respecto al problema?			
	¿Se incluyen los subtítulos correspondientes a cada etapa?			
Tipo de lenguaje	Las preguntas de investigación, ¿se realizan como interrogaciones directas, entre signos de pregunta?			
	Los objetivos, ¿se enuncian en infinitivo?			
	¿El texto utiliza palabras propias del campo disciplinar en que se inserta el proyecto, es decir, palabras técnicas?			
	¿Se utilizan palabras para evidenciar el posicionamiento del autor respecto del problema y la solución?			
Recursos gramaticales y organización de la información	En la presentación del problema, ¿la situación esperada y la contraexpectativa se conectan explícitamente mediante un conector de contraexpectativa (pero, sin embargo, en cambio)?			
	¿Las oraciones están completas, es decir, tienen participantes y circunstancias organizadas en torno a un verbo?			
	¿Se utiliza el punto y seguido para separar oraciones y cada oración corresponde a una idea?			
	¿Se utiliza el punto y aparte para separar párrafos y cada párrafo corresponde a un conjunto de ideas o una etapa del texto?			

### 3.5. Algunos resultados

En este breve apartado nos interesa mostrar resultados cuantitativos de la evolución de los estudiantes en sus competencias discursivas entre la primera y la segunda versión de sus proyectos en CTS (figura 6). Estos resultados fueron obtenidos en el primer cuatrimestre de 2020, en el marco de la pandemia Covid-19, lo que implicó que la enseñanza se llevó adelante mediada por tecnologías digitales.

En la figura 6 se despliegan, en el eje horizontal, los resultados de cada estudiante en la primera versión del proyecto (columna gris claro) y la versión editada (columna gris oscuro). El eje vertical muestra las calificaciones, de manera que la altura de las columnas señala los logros de los estudiantes en cada trabajo.

Como puede observarse, todos los estudiantes progresaron entre la primera y la segunda versión de su proyecto. En algunos, la diferencia no es muy grande, pero se trata de estudiantes que obtuvieron buen puntaje en la primera versión (cf., por ejemplo, estudiantes 3 y 32). En otros casos, como los estudiantes 11, 18 y 28, se muestra que pasaron de una nota de desaprobación a una de 7 puntos. Esto permite decir que, además de progresos individuales, se puede decir que hay un acortamiento relativo de la brecha entre estudiantes.



Fuente: elaboración propia según bibliografía.

### Reflexiones finales

En este capítulo hemos abordado como punto inicial que la ciencia y la tecnología avanzan y se desarrollan a través de actividades proyectuales. A partir de allí, señalamos la necesidad de introducir a los estudiantes universitarios, en el marco de una asignatura inicial de todas las carreras

de la Universidad –como es CTS–, en la producción de un proyecto, sea éste tecnológico o de investigación científica. El objetivo de esta opción didáctica es que los estudiantes comprendan esta característica tan relevante de la ciencia y la tecnología y puedan dar sus primeros pasos en la elaboración de este género que más adelante abordarán de manera más extensa, en asignaturas más avanzadas.

Desplegamos a continuación las diferentes etapas seguidas para el proceso de escritura en el marco de la propuesta LEC, caracterizamos los géneros en cuestión y presentamos algunos resultados obtenidos.

Cabe destacar que la realización de un proyecto por parte de los estudiantes permite lograr tres objetivos: 1) que los estudiantes comprendan que la ciencia y la tecnología trabajan por proyectos; 2) que mejoren sus competencias de escritura en un primer género sencillo, tarea que se complejiza en otras asignaturas; y 3) que mejoren sus competencias en la producción de conocimiento a través del uso del lenguaje.

Creemos que los tres objetivos se logran adecuadamente a lo largo de esta práctica áulica.

## Referencias bibliográficas

Davidson, J. (2001) *La gestión de proyectos*, Madrid, Pearson Educación.

García Palacios, E. et al. (2001) *Ciencia Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual*, Madrid, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura-OEI.

Gartner, I.R. (1998) *Análise de projetos em bancos de desenvolvimento*, Universidad Federal de Santa Catarina.

López de la Fuente, O y Vulovic, P. (1996) *Formulación, evaluación y gestión de proyectos de inversión pública en tecnología*. Buenos Aires, CITAF-OEA.

Martin, J.R. (1999). “Mentoring semogenesis: ‘genre-based’ literacy pedagogy”. In Christie, F. (Ed). *Pedagogy and the Shaping of Consciousness: linguistic and social processes* (pp. 123-155). Cassell (Open Linguistics Series).

Martínez, A. C. (1990) *Ensayo sobre el proyecto*, Buenos Aires, CP67.

Moyano, E.I. (2007). “Enseñanza de habilidades discursivas en español en contexto pre-universitario: Una aproximación desde la LSF”. *Revista Signos*, 40(65): 573-608.

Moyano, E.I. (2013). “Una didáctica de las ciencias basada en los géneros textuales: acceso a las disciplinas a través de la apropiación de su discurso”. En: Moyano, E.I. (Coord.) *Aprender ciencias y humanidades: una cuestión de lectura y escritura. Aportes para la construcción de un programa de inclusión social a través de la educación lingüística*. pp. 109-155. Los Polvorines: Ediciones UNGS.

Moyano, E.I. (2017). “Diseño e implementación de programas de lectura y escritura en el nivel universitario: principios y estrategias”. *Revista Lenguas Modernas* 50 (Segundo semestre 2017): 47-72.

Moyano, E.I. (2020). “¿Lengua? ¿Prácticas del Lenguaje? Una propuesta para la enseñanza”. En: Nieto, F. y Moyano, E.I. (Comp.) *Ensayar la enseñanza. Escritos sobre prácticas docentes en Lengua y Literatura*. pp. 131-152. Los Polvorines: Ediciones UNGS.

Moyano, E.I. (en prensa). WAC/WID: “An experience in Argentina. Working for a high degree of institutionalization”. En: Dahlman, J.; Falconer, H.; Kelly, M. & González, C. *Celebrating Successes, Recognizing Challenges, Inviting Critique and Innovation*. WAC Clearinghouse.

Moyano, E.I. y Blanco, N.H. (2021). “Función del lenguaje en los procesos de aprendizaje y construcción del conocimiento”. *Revista Signum* 24(3): 95-116.

Rose, D. y Martin, J.R. (2012) *Learning to Write, Reading to Learn. Genre, Knowledge and Pedagogy in the Sydney School*, Sydney, Equinox.

VV.AA - Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social-ILPES (1995) *Guía de la presentación de proyectos*, México, Siglo XXI.







# **Análisis de impacto como estrategia para la incorporación de la perspectiva ambiental y el abordaje crítico sobre ciencia y tecnología**

*Lic. José Ignacio Curto*

*Prof. Univ. Guadalupe Villanova*

## **1. Introducción**

El presente artículo se propone describir la experiencia de incorporación de la perspectiva ambiental en el Taller de Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Universidad Nacional Guillermo Brown (UNaB). Luego de dos años de implementar la evaluación de impacto de los proyectos escritos por los y las estudiantes en el marco de dicha asignatura, en conjunto con el Programa de Competencias Discursivas, se busca poner en relieve la importancia de los abordajes interdisciplinarios para garantizar el derecho a la educación ambiental integral en la formación superior. En un primer apartado se describe el contexto de la experiencia, donde se aborda el marco conceptual desde el cual se incorpora la temática en el dictado de la asignatura y se describe el marco institucional. A continuación, se introduce brevemente la estrategia didáctica en la que se enmarca la evaluación de impacto, y posteriormente se describe el desarrollo de la actividad en el ámbito de la materia. Por último, se ensayan algunas reflexiones sobre la experiencia.

## **2. Contexto**

Nos hallamos en un nuevo tiempo geológico que ha sido llamado Antropoceno. Decimos nuevo, ya que los dos siglos que llevamos en él son insignificantes en la escala geológica. Aunque la discusión en la comunidad científica y en la sociedad sigue abierta, hay un gran consenso científico y también cultural respecto de que nos encontramos viviendo en un tiempo geológico caracterizado por tener a la humanidad como principal factor de cambio. Helmuth Trischler (2017) narra la anécdota que dio lugar al surgimiento del nombre Antropoceno, a la vez que describe cómo este término ha escapado de los confines del mundo científico para ser tomado como bandera por diversos actores, se ha instalado en el discurso público y se ha convertido también en un término del mundo cultural. El Antropoceno —no como nombre, sino como concepto— desafía los

límites de la epistemología, desdibuja las fronteras entre disciplinas de la ciencia y también la separación analítica entre ciencia y sociedad. A su vez, muestra cómo el destino de la humanidad está necesariamente ligado al del ambiente, dando por tierra con la dicotomía tradicional entre naturaleza y cultura (Trischler, 2017). El término Antropoceno se ha convertido en un ariete político dentro y fuera de la academia para científicos, periodistas, estudiantes secundarios o los movimientos que presionan por acciones para detener o postergar la inminente catástrofe climática global. El reconocimiento de las características de este tiempo geológico nos habla de nuestra responsabilidad como actores en el continuum naturaleza-cultura, a la vez que nos exige correr del centro, abandonar el antropocentrismo y preocuparnos menos por el principio antrópico y más por nuestro propio final como especie, por cómo el universo seguirá existiendo sin nosotros y a pesar de nosotros.

Estas reflexiones sobre epistemología, la ciencia y sus fronteras, la sociedad y la cultura, entre otras cuestiones, son las que se desarrollan a lo largo del Taller de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). En ese sentido, reconocer cómo la humanidad, mediante el desarrollo del conocimiento, se ha convertido en el factor de cambio geológico más importante, es el punto de partida de un abordaje crítico y también del análisis de impacto de los proyectos científicos o tecnológicos que los estudiantes proponen en CTS. Sólo al ser conscientes de la enorme responsabilidad que pesa sobre nuestros hombros es que seremos especialmente prudentes con las acciones que emprendamos en el campo del conocimiento y sus consecuencias en el ambiente. En un mundo necesitado de mitigar el cambio climático, no podemos mantenernos neutrales. Hemos decidido recoger el guante y abordar en el aula el impacto ambiental –y social– de la ciencia y la tecnología. ¿Cómo mantenernos impassibles ante semejante escenario? ¿Cómo hablar del conocimiento sin advertir su impacto?

Desde nuestro lugar de docentes de la universidad pública –trabajadores estatales– sentimos la obligación de abordar estas cuestiones apremiantes. En ese sentido, creemos, al igual que Giddens (2009), que el Estado debe tener un rol central respecto de las políticas frente a los problemas ambientales y en particular contra el cambio climático, en lo doméstico y en el ámbito internacional. Debemos abordar esta amenaza global de la cual somos responsables pero que aún estamos a tiempo de remediar. La

universidad pública tiene la doble obligación de ponerse al frente de estos debates, tanto como parte del Estado como por ser parte fundamental de la comunidad científica y tecnológica. Los universitarios y universitarias llevamos mucho tiempo sin actuar y, aun así, no podemos alegar a nuestro favor la paradoja de Giddens, ya que contamos con numerosas evidencias respecto de las funestas consecuencias del calentamiento global y somos conscientes de ello, más allá de si las experimentamos en carne propia o no. También debemos hacernos cargo del rol que desempeña en todo esto el conocimiento científico y tecnológico que producimos e impartimos.

Debemos hacer una salvedad: no sólo el Estado debe tener un rol activo. En ese aspecto, los reclamos al estilo Greta Thunberg contra “los políticos” pueden ser válidos en cierto sentido, pero no podemos dejar de remarcar la enorme responsabilidad de las corporaciones y, en cierta medida, de la propia sociedad civil. De todas maneras, el Estado tiene el rol central: es quien debe intervenir para regular, coordinar y algunas veces hasta impedir acciones de los privados, con mayor firmeza frente a aquellos cuyas acciones nos han traído hasta aquí.

Por su parte, la sociedad civil está tomando conciencia del problema y actúa en consecuencia para reducir su aporte al problema global, pero su función más importante es la de organizarse y movilizarse para presionar a las élites económicas y políticas a fin de que las acciones dejen de ser gestuales y se concreten. Existe un marco de acuerdos internacionales que deben ser llevados a la práctica y la presión en ese sentido es cada vez mayor, pero quizá la comunidad científico-tecnológica no esté aún a la altura del desafío.

A partir de los diversos instrumentos internacionales, adoptados por decisión política, por la instalación del tema en la agenda pública o por la presión de las organizaciones de la sociedad civil, se ha ido incrementando la acción estatal respecto del ambiente y, en particular, sobre el cambio climático. En este contexto, en marzo de 2021 se sancionó la Ley N°27.621 para la Implementación de la Educación Ambiental Integral en la República Argentina. Esta norma establece como un derecho la educación ambiental integral y la define como una política pública nacional. En tal sentido, la universidad pública está obligada a garantizar este derecho recientemente reconocido. A tal fin, se trazaron la “Estrategia Nacional

de Educación Ambiental Integral” (ENEAI) y la no menos rimbombante “Estrategia Nacional para la Sustentabilidad en las Universidades Argentinas” (ENSUA), cuyo objetivo es “promover la gestión en las universidades públicas y privadas de todo el territorio nacional, a los fines de que dichas instituciones tengan herramientas para decidir incorporar la dimensión ambiental en todos los ámbitos que hacen a la vida universitaria, desde lo curricular a la gestión edilicia, la extensión y la investigación, con miras a la construcción de una cultura ambiental universitaria”.

Incluso con anterioridad a este novedoso marco normativo, CTS –y, en particular, la cátedra a cargo del Dr. Néstor Blanco– trabaja la cuestión ambiental como eje transversal, más específicamente el cambio climático. En este sentido, los estudiantes elaboran proyectos científicos y tecnológicos cuyas problemáticas deben estar enmarcadas dentro del amplio campo del cambio climático. Por otro lado, como parte de la redacción de un proyecto, estiman el posible impacto de su ejecución, poniendo énfasis en la cuestión ambiental. Si bien se ha logrado introducir la dimensión ambiental de forma transversal a la formación a través de una materia y una cátedra en particular, creemos que debe existir, en correspondencia con la ley, una política específica para que dicha dimensión esté presente a lo largo de los diversos trayectos formativos que se ofrecen en la UNaB.

### **3. CTS Cátedra Blanco. Proyecto e impacto de la ciencia y la tecnología**

El Taller de Ciencia, Tecnología y Sociedad, al situarse en el primer año del trayecto de formación profesional, tiene un sentido introductorio a las diferentes modalidades de los saberes disciplinares propios de las carreras que se estudian en la Universidad Nacional Guillermo Brown. A la vez, al ser una materia presente en casi todas las currículas, resulta ser una oportunidad para trabajar el impacto de los saberes científicos y tecnológicos e introducir el eje ambiental, al menos en una materia de la mayor parte de las carreras.

El abordaje epistémico del conocimiento que se propone se organiza de diversos modos: como un conocimiento social e histórico; como un conocimiento basado en una dinámica proyectual; y como un conocimiento orientado a las disciplinas profesionales.

Esta asignatura introduce a un campo de estudios que indaga la naturaleza del conocimiento en múltiples sentidos, esencialmente cuando el conocimiento se desarrolla como ciencia, o se asume como capacidad tecnológica. Por ello, se interesa por el mundo en que vivimos, y pone el foco sobre los efectos ambientales y sociales del conocimiento en sus diversas expresiones: científicas, técnicas, culturales, etc. En definitiva, introduce a la naturaleza compleja del conocimiento humano y a los efectos de su desarrollo. Esta asignatura se interesa –además de la génesis del conocimiento científico y tecnológico– por comprender las apropiaciones e impactos que el hecho de conocer genera en la vida y el comportamiento social y comunitario.

CTS entiende y presenta el conocimiento científico y tecnológico como un proceso. Es decir, concibe el conocimiento como el resultado de proyectos en evolución, que de algún modo siempre están inacabados, en construcción y reelaboración. Por ello, adopta la figura del proyecto, como una modalidad de actividad que representa y sintetiza la cuestión de la construcción continua del conocimiento.

Un proyecto es un plan de trabajo que se va desarrollando para alcanzar sus objetivos. Cada vez que se llega a una meta pueden aparecer nuevos desafíos. En este sentido, el proyecto sintetiza la idea de continuo progreso y evolución del conocimiento que CTS plantea. Para dotar a esta asignatura de una dinámica y metodología didáctica que aproxime a la comprensión del devenir de la tecnología y la ciencia, se adopta el género discursivo del proyecto que compete a ambas modalidades de conocimiento.

#### **4. Descripción de la experiencia**

Se concibe el proyecto como un género discursivo que, mediante una estructura esquemática determinada, plantea un curso de acción para la puesta en marcha de un proceso que produzca un resultado deseable o de importancia. Resulta un esquema o plan para indicar el devenir de los pasos o etapas de la realización de alguna obra o dispositivo, o bien para producir conocimiento sobre una problemática determinada.

De este modo, utilizar el aprendizaje de dicho género mediante una estrategia didáctica de andamiaje resulta un gran desafío que persigue un doble fin: por un lado, plasmar de manera empírica el proceso en construcción continua que atraviesa la ciencia, la tecnología y la sociedad; por

el otro, brindarles a los estudiantes ciertas enseñanzas sobre habilidades lingüísticas en un espacio de escritura guiada en un contexto social, siguiendo lo planteado por Moyano (2007).

El equipo docente de la asignatura CTS está constituido por docentes disciplinares y un referente de competencias discursivas que implementan en conjunto una metodología de trabajo donde la enseñanza de la lectura y la escritura se desarrolla en forma transversal a los contenidos teóricos-prácticos, de acuerdo con lo descrito por Moyano y Blanco (2021). El abordaje del género proyecto como estrategia pedagógica se realiza de acuerdo con la estructura de trabajo propuesta por Moyano (2007). Esta estructura de secuencia pedagógica se organiza en tres fases consecutivas: deconstrucción del género, construcción de ejemplares genéricos y edición de las propias producciones. Cada una de las fases presenta un aprendizaje guiado, con material didáctico de soporte disponible en el aula virtual, y requiere tanto de trabajo individual como grupal por parte del estudiantado. Asimismo, y de acuerdo con la propuesta de Moyano (2007), resulta “importante subrayar que el trabajo es en conjunto, que se ‘trabaja con’ los estudiantes en interacción: no es el docente el que resuelve la tarea con la esperanza de que el alumno aprenda de ese modelaje”. Así, durante un período de tiempo determinado, los docentes disciplinares acompañan el proceso andamiando el trayecto que los propios estudiantes transitan.

De esta manera, como desde los inicios de la asignatura se incorporó el trabajo articulado con competencias discursivas y la elaboración del género proyecto, el análisis de impacto ha sido incorporado más recientemente, ante la posibilidad de dimensionar la repercusión de las producciones de los estudiantes en forma análoga a los impactos que han generado en la sociedad algunos avances de la ciencia y la tecnología.

Regularmente, el impacto de un proyecto se plantea en ámbitos donde la aplicación de proyectos es real y concreta; en espacios institucionales gestados cuya finalidad es medir de manera cuantificable los aspectos importantes y de relevancia sobre la aplicación de determinados programas y/o políticas de inserción. Lo cierto es que en el sistema educativo en el que nos encontramos inmersos pocas veces se le otorga al estudiante la posibilidad de analizar el impacto de sus creaciones, como una oportunidad de continuar la ampliación de sus conocimientos y de potenciar el

aprendizaje contextualizado, al entender el impacto como la consecuencia de los efectos de un proyecto. Por ello, desde la asignatura CTS desarrollada en UNaB, a partir del año 2021 se propuso un espacio donde los estudiantes tuvieran la posibilidad de analizar el impacto que generaría la hipotética puesta en marcha de sus propios proyectos.

Dimensionar el impacto, mediante una simulación exploratoria de posibles escenarios, podría constituirse en una herramienta facilitadora de la apropiación del conocimiento que fortalece el aprendizaje colaborativo y potencia la alfabetización científica que reciben los estudiantes, con el fin de que puedan ejercer mejor la ciudadanía en un mundo cada vez más impregnado en ciencia y tecnología (Acevedo, 2004). En esta instancia, la redacción del proyecto toma otra dimensión, transformándose en una propuesta factible de concretarse desde la que deben analizarse múltiples factores que pueden tener aspectos tanto negativos como positivos. Ante ello, deberán empoderarse de criterios y argumentos que reflejen su postura frente a la aplicabilidad y consecuencias de efectos.

Así como desde la asignatura CTS se guía al estudiante para la producción del género proyecto, también se lo hace al momento de presentar los impactos, orientando mediante un ejemplo real acerca de cómo estructurar el análisis del impacto desde sus propios proyectos. Uno de los ejemplos presentados es el de la implementación de la siembra directa y el paquete tecnológico asociado.

## **5. Análisis ejemplo de la siembra directa, la soja RR y el paquete tecnológico asociado**

Para analizar el caso de la soja RR y el paquete tecnológico asociado en la Argentina, retomamos la estructura esquemática del género proyecto. De tal manera, comenzamos por cuestionarnos la definición de la problemática que llevó al desarrollo y la instalación de una determinada forma de labor y el uso de variedades transgénicas en nuestro país. Volvemos en clase sobre algunas de las definiciones posibles de tecnología y la discusión entre el enfoque artefactual-instrumental (Gómez 2011) y discutimos sobre la identificación de problemáticas y sobre quiénes son los “beneficiarios” de una tecnología.

Al abordar la definición de la problemática revisamos las posiciones objetivistas y el constructivismo sociológico como forma de definición de



los problemas sociales. La problemática es central, ya que es el punto de partida de cualquier proyecto de producción de conocimiento. Por otra parte, como postula Di Bello (2010), “la producción de conocimientos potencialmente aplicables en la resolución de problemas sociales ha sido uno de los pilares fundamentales en la generación y mantenimiento de la legitimidad social de la actividad científica en la era moderna”. En tal sentido, la baja productividad y la degradación de los suelos en la pampa húmeda encontró como respuesta un modelo de producción intensivo en tecnología importada y en hidrocarburos, que mostró un potencial enorme para aumentar la productividad y con un impacto económico que alimentaría dicha legitimidad sobre la base de la eficiencia. La salud de los suelos, de los acuíferos y de los habitantes del medio rural donde se implementaría el paquete tecnológico de la soja RR era una cuestión que quedó por fuera del radar en los primeros años de aplicación de la tecnología (Aldana, 2014). A la luz de los resultados ambientales actuales analizados por Walter Pengue (2016) crece el cuestionamiento social, obligándonos a repensar la responsabilidad y la legitimidad de las respuestas de la ciencia y la tecnología, al tiempo que hace evidente el papel de la sociedad civil en las pujas por establecer qué respuestas son o no válidas.

Desde la perspectiva de Gusfield (2014) revisamos quiénes se pueden transformar en “propietarios” de un problema y cómo esto influye en la producción de conocimientos potencialmente aplicables para la resolución de un problema. Por su parte, dicha definición de propietarios resulta importante para entender quiénes serán “beneficiarios” de una tecnología determinada. De esta manera, agregamos a las corporaciones del agro como actor y problematizamos la apropiación diferencial de las nuevas tecnologías entre los productores agropecuarios. Esto nos permite evidenciar cómo el aumento de la unidad económica agropecuaria dejó afuera de la implementación de las nuevas tecnologías –y, por ende, fuera del mercado– a gran cantidad de pequeños productores, lo que favoreció los procesos de concentración de la tierra y el despoblamiento rural, entre otros impactos económicos y sociales.

Siguiendo con la capacidad de los actores para moldear la agenda de la ciencia y la tecnología y, a la vez, la agenda pública, debatimos el proceso de aprobación de las variedades transgénicas en la Argentina y cómo nos transformamos en uno de los primeros países del mundo en incor-

porarlas. Para ello hizo falta la acción del Estado, al aprobar y regular el uso de las nuevas tecnologías. Así, observamos en clase de qué manera las respuestas a los problemas definidos socialmente se generan a través de un complejo proceso social donde intervienen diversos actores con capacidades y poderes asimétricos. En la descripción de dicho proceso tratamos de identificar actores y de adjudicar responsabilidades sobre el impacto ambiental y social producido por la implementación de una tecnología determinada.

Entre otros actores intervinientes, identificamos el papel de los organismos estatales para la aprobación y la difusión de la tecnología, así como también las corporaciones del agro, pero guardamos una parcela especial para los medios de comunicación, para profundizar sobre el aspecto cultural en la definición de problemas y en la propuesta de soluciones. En tal sentido, se emplea como recurso didáctico un disco producido por *Revista Chacra y Campo Moderno* en el año 1997, al año siguiente de la aprobación de la soja RR en la Argentina. En tal producción fonográfica, el humorista Luis Landriscina apela a la historia de un entrañable personaje —un productor agropecuario poco tecnificado— para contar con tono telúrico la evolución de las tecnologías. El remate de esta historia pone un poco en ridículo la imagen de este pequeño propietario, a quien le resulta difícil afrontar las vicisitudes de la vida en el campo. De esta manera, con tono condescendiente y educativo, en clave humorística, se promueve la tecnificación del agro. Pero no cualquier tecnología: en la introducción al “cuento”, su autor narra cómo avanza la siembra directa como solución para no “despanzurrar” la tierra y preservar lo mejor de ella de modo que no se lo lleve ni el viento ni el agua.

La introducción simple y didáctica de Landriscina nos ayuda a retomar las problemáticas de baja productividad y siembra directa como solución a la erosión. Allí se hace una salvedad: la siembra directa es una tecnología de la primera mitad del siglo XX. Sucede que, sin la soja transgénica resistente al Round Up, las especies pioneras reducían la productividad de los cultivos, ya que competían con ventaja sobre lo implantado como producción. De tal manera, aplicar glifosato cuando el cultivar tiene un gen que lo hace resistente permite eliminar toda otra especie competidora, lo que hace viable la siembra directa como sistema de implantación. De tal manera, una innovación genética permite la aplicación de una tec-

nología anterior aunque *aggiornada*. Finalmente, arribamos a la solución tecnológica en sí: implementar la siembra directa de la soja RR, lo que aumenta la productividad a la vez que se protege el suelo de la erosión. Aquí comienza entonces el momento de analizar ya no el proceso, sino el impacto específico de la aplicación de un modelo productivo a gran escala, con todos los cambios sociales y ambientales que esto ha producido luego de un cuarto de siglo. Para ello tomamos algunos de los vectores que, según entendemos, pueden ofrecer indicadores significativos para dimensionar las transformaciones ocurridas a partir de la implementación de una solución tecnológica. Nos enfocamos en cuestiones ambientales, cambios económicos, sociales, sanitarios y también en cuestiones políticas y geopolíticas. Para su análisis, retomamos el trabajo de Pengue (2016) donde se hace un detallado *racconto* de los efectos adversos en el sentido ambiental: pérdida de la biodiversidad mediante el ecocidio y también a través del control de variedades y patentes, transformación del paisaje rural, degradación nutricional y de la biota del suelo, y deforestación y ampliación de la frontera agropecuaria, entre otros. En cuanto a lo económico y social, vemos en la macroeconomía un fuerte crecimiento de las exportaciones y la productividad, y avanza en gran medida el monocultivo de soja. Se discute en clase cuál es el aporte de la producción agrícola a la balanza comercial y a la estabilidad macroeconómica, y cómo esto resulta un factor a tener en cuenta para el sostenimiento de un modelo con un enorme costo ambiental. Se considera también la competencia por el uso del suelo con otras actividades productivas destinadas a la producción de alimentos para el mercado local, al igual que la injerencia cada vez mayor del capital financiero en la producción agropecuaria (cotización de granos a futuro, valor de la tierra, arrendamiento y *pooles* de siembra). A su vez, se pone de relieve la cuestión de la dependencia tecnológica de insumos importados, pagos en divisas, para la implementación del modelo. Se intenta pensar desde el punto de vista económico el daño ambiental, y también los costos crecientes del sistema de salud. Entre las cuestiones sociales se analiza el desplazamiento de la población rural a los centros urbanos y cómo se ve afectado el sector productivo por el incremento en los costos y el aumento de la unidad económica agrícola. En el plano de la salud se aborda el problema de la deriva de los agroquímicos y las poblaciones rurales, además del aumento de las

enfermedades graves vinculadas a la contaminación ambiental entre la población en la frontera urbano rural.

Finalmente, se cierra el análisis con un balance general sobre la implementación del paquete tecnológico de la soja RR y la siembra directa que contempla todos estos aspectos, a la vez que se anima a los estudiantes a replicar este abordaje en el caso de que los proyectos desarrollados en el Taller de CTS fueran hipotéticamente llevados a cabo. Así, guiamos a través de ejemplos a los estudiantes para que realicen el análisis de impacto de sus propios proyectos.

## **6. Reflexiones finales**

Hace ya dos años, en la cátedra a cargo del Dr. Nestor Blanco del Taller de Ciencia, Tecnología y Sociedad, se incorporó la evaluación de impacto al trabajo con el género proyecto. A partir del trabajo realizado, hemos reafirmado nuestra convicción acerca de la importancia del trabajo interdisciplinar donde convergen los contenidos de los campos de la epistemología, la ciencia y la tecnología, la sociología, los saberes específicos de las diversas carreras, el ambiente y las competencias discursivas. La cooperación, el debate y la reflexión conjunta también forman parte de los aprendizajes que se generan a través de las prácticas propuestas en esta asignatura. En ese sentido, la incorporación de la evaluación de impacto ha permitido poner el foco sobre los cambios sociales y ambientales que se han producido y se producen como consecuencia del desarrollo del conocimiento científico-tecnológico, estimulando el análisis crítico sobre dicho campo del saber, incluso sobre las producciones desarrolladas por los propios estudiantes a lo largo de la materia. Tenemos la fuerte convicción de que esa capacidad crítica es fundamental frente al reto planetario actual en el contexto del Antropoceno.

Las capacidades que pretendemos estimular en las y los estudiantes son fundamentales para una conducta ética en su desempeño profesional y como ciudadanos. A su vez, la incorporación de la perspectiva ambiental sobre el conocimiento y su impacto apunta a garantizar el derecho a la educación ambiental integral recientemente consagrado.

Es pronto aún para hacer un análisis conclusivo de los resultados y alcances de la experiencia. A dos años de haber comenzado, más de 500 estudiantes de cinco carreras de grado y siete tecnicaturas han realiza-

do prácticas de evaluación de impacto de los proyectos redactados en el marco del programa de Competencias Discursivas en el Taller de Ciencia, Tecnología y Sociedad. A su vez, gran parte de ellos han trabajado temáticas relacionadas con el cambio climático, algo que, junto con accesibilidad, es uno de los ejes de la parte práctica de la asignatura. Los resultados preliminares son satisfactorios, tanto en las calificaciones obtenidas por los estudiantes en estas etapas como en la experiencia global respecto del ejercicio de la capacidad crítica y de reflexión.

El potencial de Ciencia, Tecnología y Sociedad radica en su alcance y en el trabajo interdisciplinario al cual nos obliga. Si bien la iniciativa de la cátedra ha sido un buen puntapié inicial para la incorporación de la reflexión sobre la cuestión ambiental en todas las carreras que la incluyen en su formación, creemos que es necesaria una política que apunte a incluirla a lo largo de todas las currículas, como propone la Ley 27.621 y la ENSUA. En este sentido, nuestra experiencia evidencia que, con ingenio y una dosis de voluntad, es posible abordar desde diversas disciplinas y perspectivas esta problemática, que es verdaderamente transversal a todos los ámbitos del conocimiento y cuya relevancia crece día a día. Esta política resultaría un importante aporte en lo que se llama la ambientalización curricular; restaría diseñar políticas para la investigación, extensión y la gestión edilicia que apunten en la misma dirección. Implementar estas transformaciones en nuestra joven universidad nos pondría a la vanguardia del sistema nacional. Debemos afrontar este desafío aprovechando el momento de expansión de nuestra casa de altos estudios.

## Referencias bibliográficas

- Acevedo, J. A. (2004). “Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía”. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (1), 3-16.
- Aldana, P. (2014). “Agrotóxicos y vida cotidiana: Impacto del agronegocio en la salud de los habitantes rurales en la última década”. VIII Jornadas de Sociología de la UNLP. Departamento de Sociología de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, La Plata.
- Di Bello, M. E. (2011). “Conocimientos científicos, utilidad social y definición de problemas locales en el caso de la aplicación de un desarrollo tecnológico para la eliminación de arsénico en aguas de consumo”. *Espacios*. Vol. 32 (1), 8-10
- Giddens, A. (2014). *The Politics of Climate Change*. Polity Press. Cambridge.
- Gómez, H. C. (2011). “El surgimiento histórico de la tecnología: repercusiones en los procesos de investigación”. *Revista Visión Electrónica*, Año 5, enero-junio de 2011. N°(1), 123-132.
- Moyano, E.I. (2007). “Enseñanza de habilidades discursivas en español en contexto pre-universitario: Una aproximación desde la LSF”. *Revista Signos*, 40 (65), 573-608.
- Moyano, E.I. & Blanco, N.H. (2021). “Function of Language in Learning and Knowledge Construction”. *Revista Signum* 24 (3), 93-115.
- Pengue, W.A. (2016). “Cultivos transgénicos, ¿hacia dónde fuimos? Veinte años después: La soja en Argentina 1996-2016”. Buenos Aires y Santiago de Chile, HBS Cono Sur-GEPAMA.
- Trischler, H. (2017). “El Antropoceno, ¿un concepto geológico o cultural, o ambos?”. *Revista Desacatos*, 54, mayo-agosto 2017, 40-57.

## Sobre el equipo autoral

### Compiladores

#### Néstor Hugo Blanco

Doctor en Ingeniería (UNLZ), Magíster en Ingeniería en Calidad (UTN), Especialista en Integración de Tecnologías de la información en Organizaciones (UPValencia) y Profesor de Filosofía (UM). Es director de Educación a Distancia en UTN-FRCU. Fue rector organizador de la UNaB y rector de la UFLO, y también se desempeñó como secretario ejecutivo de Consejos de Planificación Regional de la Educación Superior (CPRES) y Dir. de Planeamiento Institucional UNLZ. Es profesor titular de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en UNaB, y de Metodología de la Investigación en UADER. También es profesor de la Maestría en Educación de UADER, la Especialización en Ingeniería Gerencial de UTN, y la Especialización en Docencia Universitaria de la UBA. Se desempeña como investigador en teorías del conocimiento y epistemología de la tecnología, y como asesor en planeamiento estratégico y fortalecimiento Institucional. Contacto: nestorhugoblanco@gmail.com

#### Gastón Kneeteman

Lic. en Sociología (UBA) y Dr. en Antropología Social (IDAES-UNSAM). Se desempeñó como profesor en las facultades de Ciencias Sociales y Ciencias Económicas (UBA) y UMET. Actualmente desarrolla su tarea docente en la Universidad Nacional Guillermo Brown (UNaB) y la Universidad Nacional Arturo Jauretche. En tanto investigador, ocupó diversos roles en centros de investigación de nuestro país y el exterior, entre ellos: IIGG (UBA); CNPq (Brasil); IDH (UNGS); CIE (UNSAM) y CCC “Floreal Gorini”.

Hasta el momento, su trabajo se desarrolla específicamente en el campo de la etnografía política y la epistemología de las ciencias sociales.

Contacto: gaston.kneeteman@unab.edu.ar

### Autoras y autores:

#### Alejandro Alviani

Licenciado en Ciencias Políticas de la Universidad de Buenos Aires, actualmente se encuentra cursando el Profesorado en la misma casa de

altos estudios. Por otra parte, se desempeña como profesor de la Universidad Nacional del Chaco Austral en la asignatura “Introducción a la Sociología”, y también como profesor de la Universidad Nacional Guillermo Brown en las asignaturas “Ciencia, tecnología y sociedad” y “Administración”.

Contacto: [alejandro.alviani@unab.edu.ar](mailto:alejandro.alviani@unab.edu.ar)

### **José Curto**

Docente e investigador en la Universidad Nacional Guillermo Brown. Se desempeña actualmente como Jefe de Trabajos Prácticos en el Taller de Ciencia, Tecnología y Sociedad y como investigador en el proyecto “La escritura en STEM en la Educación Superior”. Se licenció en Estudios Políticos en la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS), para luego especializarse en agroecología, políticas públicas y soberanía alimentaria en la Universidad Nacional de la Patagonia. Finalizó recientemente su posgrado en Gestión del cambio climático, y es maestrando en Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Universidad Nacional de Quilmes.

Trabajó en INTA, en la investigación sobre control de *drosophila suzukii* en cultivos de frambuesa. Junto con Jenny Ingridsdotter, de la Umeå Universitet (Suecia), investigó sobre migraciones suecas en Oberá, Misiones. Se ha desempeñado en la gestión pública como Coordinador de Producción y Empleo en la Municipalidad de El Hoyo, Chubut. En el ámbito de la gestión de organizaciones de la sociedad civil, trabajó como Coordinador de Administración de ADIUNGS y formó parte de diversas asociaciones culturales y de la economía social.

Contacto: [jose.curto@unab.edu.ar](mailto:jose.curto@unab.edu.ar)

### **Carla Iantorno**

Profesora en Historia y especialista en Tecnología Educativa por la Universidad de Buenos Aires. Se desempeña como docente en el nivel universitario en la UBA, la UNA y la UNAB. Realiza contenidos digitales para el portal Educ.ar, del Ministerio de Educación de la Nación. Participa como contenidista y profesora de Historia en el Canal Encuentro. Coordina los contenidos del *streaming* “Brown Piensa”, de la UNAB.

Contacto: [carla.iantorno@unab.edu.ar](mailto:carla.iantorno@unab.edu.ar)



### **Estela Inés Moyano**

Doctora en Lingüística y profesora titular en la Universidad Nacional Guillermo Brown. Es investigadora en la Universidad Nacional de General Sarmiento y en la Universidad de Flores. Sus áreas de interés son el discurso de las disciplinas, la descripción del español desde una perspectiva funcional, la didáctica de competencias discursivas y la implementación, el desarrollo y la evaluación de programas universitarios de lectura y escritura especializadas en español. Diseñó tres programas de escritura en la universidad, de los cuales dirige dos. Es autora de la propuesta didáctica Leer y Escribir para Conocer (LEC), aplicable a distintos niveles educativos. Ha dirigido proyectos de articulación entre la universidad y escuelas secundarias, y forma docentes e investigadores en las líneas de su interés. Su trabajo se lleva a cabo en vinculación con casas de altos estudios de diversos países de América y Europa, y de Australia.

Contacto: [estelainesmoyano@gmail.com](mailto:estelainesmoyano@gmail.com)

### **Ana Carola Pardo**

Lic. en Comunicación Social (UBA) y maestranda en Intervención Social (FSOC-UBA), también es docente en la Universidad de Buenos Aires (FSOC-UBA), en la Universidad Nacional de Almirante Brown y en el Instituto Superior de Tiempo Libre y Recreación (ISTLyR). Asimismo, se desempeña como investigadora en el Centro Cultural de la Cooperación “Floreal Gorini”.

Contacto: [anacarolapardo@gmail.com](mailto:anacarolapardo@gmail.com)

### **Javier Rombouts**

Licenciado y profesor de Enseñanza Media y Superior en Ciencias (FSOC-UBA), se desempeña como docente de la materia “Historia de los Medios y los Sistemas Masivos de Comunicación”, cátedra Moyano. Ha sido becario del Consejo Interuniversitario Nacional y forma parte del grupo de estudios de Historia de los Medios de Comunicación en América Latina y el Caribe, radicado en el Instituto de Estudios de América Latina y el Caribe (FSOC-UBA), donde es investigador en formación. También se desempeña como docente del Taller de Ciencia, Tecnología y Sociedad de la UNaB, donde también co-dirige el grupo de estudios e investigación “Memoria de Almirante Brown”, interesado en revisar la

normativa producida por la Municipalidad de Almirante Brown durante la última dictadura cívico-militar.

Contacto: [javier.rombouts@unab.edu.ar](mailto:javier.rombouts@unab.edu.ar)

### **Guadalupe N. Villanova**

Profesora universitaria en Biología y especialista en Educación Científica egresada de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER). Desarrolla sus actividades profesionales como docente en la Universidad Nacional Guillermo Brown (UNaB), es Subsecretaria Académica de UADER y docente en la Facultad de Ciencia y Tecnología (UADER). Cuenta con publicaciones en congresos nacionales e internacionales; participa activamente en acciones de extensión universitaria y educativas referidas a Educación Ambiental; también coordina y dirige varios proyectos de extensión universitaria.

Contacto: [guadalupevillanova@gmail.com](mailto:guadalupevillanova@gmail.com)



@unaboficial



@unaboficial



[www.facebook.com/universidadnacionalguillermobrown/](https://www.facebook.com/universidadnacionalguillermobrown/)

Web oficial: [www.unab.edu.ar](http://www.unab.edu.ar)





Medio Ambiente **Debate** **sociología** desarrollo *Filosofía* **Soberanía** **conocimiento** TECNOLOGÍA **CIENCIA** EPISTEMOLOGÍA

# CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD APUNTES PARA EL DEBATE

TECNOLOGÍA **conocimiento** Medio Ambiente **Soberanía** desarrollo **sociología** **Debate** EPISTEMOLOGÍA **CIENCIA** desarrollo **Debate** Filosofía

