



Gazquez, Ayelén

# Como pez contra la corriente : producción de conocimiento, agendas I+D y conservación de la biodiversidad en el acuario de río Paraná



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.

Atribución - 2.5

<https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

*Cita recomendada:*

Gazquez, A. (2024). *Como pez contra la corriente: producción de conocimiento, agendas I+D y conservación de la biodiversidad en el acuario de río Paraná. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/4790>*

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>



Ò) Á [ Á ~ ^ Á ^ • ] ^ & c a h e ^ } á z e Á É Ö Æ | Á } | | ä ä Á ä | ä \* | | - ä | Á Á | Á z e [ Á ^ | { ä ä | { } Á } | | ä z e Á z e  
& } • d ~ & & } Á á ^ Á ^ • z e Á z e ^ } á z e Á ^ } Á z e } q Á c & [ | | \* z e Á á ^ Á ] | | á ~ & q Á ^ Á | \* z e ä z e } z e ^ • Á  
^ } - z e ä z e á [ Á z e ] ^ & q • Á ~ ^ Á [ Á z e } Á ä [ Á z e } z e ä z e [ • Á z e z e | Á [ { ^ } q Á { [ Á ] Á z e } c | z e & } Á  
& } Á d z e Á z e ^ } á z e Æ | Á q [ | ~ & z e } z e } q Á ^ Á z e q | ^ • Á z e c | \* . } ^ [ • Á Á | { z e Á ^ Á ^ Á [ à ^ | } z e : z e  
• ^ Á { } | | z e ä z e Á Á z e } - | { z e } Á ^ Á ^ á • Á z e | | ä | | z e ^ • É Ö } Á c | { q [ • Á | • Á ^ } ^ | z e ^ • Æ • z e  
q c ^ • z e z e } Á q c ^ Á { [ Á z e ~ { [ Á z e z e ^ } • z e Á z e } - z e ~ | z e } Á Á | Á z e ^ fi [ Á c | | Á ^ Á z e ^ } á z e Á  
á ^ Á É Ö Á ^ } Á á q c & [ | | \* z e Á & { [ Á q • d ~ { ^ } q • Á ~ ^ Á z e [ | c } Á z e Á á • z e | | | Á q & ~ • z e [ Á ^ Á  
• ~ • c } z e | ^ Æ

**DUUVfUg'WUj Yr** | | á ~ & & } Á ^ Á { } [ & z e } z e } q Á z e z e z e Á [ & z e | Á z e c & [ | | \* z e Á [ | z e z e } g à | z e Á  
] z e z e z e } Æ

### *Agradecimientos*

Primero que nada, a la Educación Pública, gratuita, irrestricta y laica que he podido recibir en Argentina. A la Universidad Nacional de La Plata. A la Universidad Nacional de Quilmes.

Segundo, al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Argentina que, más allá de las críticas, posee múltiples virtudes.

Tercero, a Alexandra Elbakyan, mi heroína en este lío.

A mi familia, a César, a mis perritos Lili y Loud y a mis amistades que me bancaron todo este tiempo.

A Gaby, con quien en este camino entablamos una hermosa amistad y miles de proyectos.

Por último, a los miles de libros que leí por ayudarme a hacer preguntas y dudar de las respuestas.

### *Nota aclaratoria sobre el lenguaje de estas tesis*

El presente trabajo pretende respetar y reconocer las identidades de las personas. Para evitar el uso del masculino genérico para nombrar grupos de personas se recurrió al desdoblamiento léxico o gramatical a partir de la mención explícita de dos géneros ("hombres y mujeres") o, cuando es posible, al reemplazo por colectivos ("los estudiantes" > "el estudiantado") o abstractos ("los niños" > "la niñez"). Soy consciente que la opción del desdoblamiento léxico tiene la desventaja de considerar a los géneros como binarios y desatiende otras identidades LGTBIQ+. Sin embargo, opté por esta opción debido a los siguientes motivos principales: 1) mi dificultad para escribir en registros que me son poco conocidos, como el uso de la *e*, *x* o @; 2) el contexto formal de esta tesis y la dificultad que podría suscitar para parte de quienes la lean el uso de registros poco conocidos; y 3) porque me permite resaltar la falta de participación de mujeres e identidades feminizadas.

Para más información sobre la temática por favor referirse a Kalinowski, Santiago, Gasparri, Javier, Pérez, Sara y Moragas, Florencia (2020) *Lenguaje inclusivo y no sexista*. Rosario, UNR Editora.

Por último, tomo esta decisión con la validación de la resolución n° 257/20 del Consejo Superior de la Universidad Nacional de Quilmes en donde el artículo 1° resuelve "*Reconocer y avalar el uso del lenguaje inclusivo en cualquiera de sus modalidades como recurso válido en las producciones académicas realizadas por las personas integrantes de la comunidad universitaria*".

## Índice

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>8</b>
1.1	<i>Justificación del tema y estado del arte de la cuestión, delimitación del problema y objetivos de la tesis.....</i>	10
1.2	<i>Marco teórico, diseño y metodología de la investigación .....</i>	17
1.2.1	Marco teórico .....	17
1.2.2	Diseño y metodología de la investigación.....	19
1.3	<i>Estructura de la tesis .....</i>	19
<b>2</b>	<b>Agenda I+D: buscando una definición .....</b>	<b>21</b>
2.1	<i>Introducción .....</i>	21
2.2	<i>La agenda I+D en los orígenes del campo CTS: Merton y Bernal .....</i>	22
2.2.1	La agenda en los comienzos de la ciencia moderna: Rober K. Merton.....	22
2.2.2	Una perspectiva marxista de la agenda y los usos del conocimiento: John Desmond Bernal	28
2.2.3	El modelo lineal de innovación: Vannevar Bush .....	31
2.3	<i>Los modelos de desarrollo socio-económico y su relación con las agendas I+D.....</i>	33
2.4	<i>Las formas de producción de conocimiento y la agenda I+D.....</i>	38
2.4.1	Modo 1 y Modo 2 de producción de conocimiento.....	38
2.4.2	Otros modos de producción de conocimiento: la Triple Hélice y modo 3 .....	41
2.5	<i>Ciencia y periferia.....</i>	43
2.5.1	El triángulo de Sábato .....	43
2.5.2	Agenda I+D implícita y explícita .....	45
2.5.3	En búsqueda de autonomía científica.....	48
2.6	<i>Corrientes constructivistas de sociología de la ciencia y la tecnología.....</i>	51
2.6.1	El Programa Empírico del Relativismo.....	52
2.6.2	Estudios de laboratorio.....	54
2.7	<i>Corrientes coproductoristas.....</i>	64
2.8	<i>Aportes de la ciencia política para pensar agendas: agenda-setting.....</i>	67
2.9	<i>La agenda I+D y la discusión sobre la utilidad social de la ciencia .....</i>	71
2.9.1	Conocimiento y utilidad en la periferia: CANA, integración subordinada y división internacional del trabajo.....	71
2.9.2	La subjetividad de la utilidad social .....	74
2.9.3	Ciencia no-hecha.....	76
2.10	<i>Las agendas I+D como problema teórico en CTS.....</i>	78

2.10.1	Hipótesis de trabajo y continuación de la tesis .....	95
<b>3</b>	<b>Análisis de caso: El Acuario del río Paraná .....</b>	<b>97</b>
3.1	<i>Introducción .....</i>	97
3.2	<i>La historia previa: la Estación Hidrobiológica de Rosario y los inicios de la investigación en biotecnología acuática del río Paraná .....</i>	99
3.3	<i>Las relaciones iniciales entre la Estación Hidrobiológica y el primer grupo de investigación en peces de Rosario (2003-2007).....</i>	101
3.4	<i>Las primeras ideas de un proyecto para el Acuario de Rosario (2007-2011).....</i>	104
3.4.1	La pesca artesanal y su construcción de problemas .....	108
3.4.2	Las dinámicas establecidas para el año 2011 .....	114
3.5	<i>Construcción de las bases edilicias del “Acuario del río Paraná” (2011-2015).....</i>	116
3.5.1	La conservación en el diseño .....	120
3.5.2	El espacio del acuario como un diseño en conflicto.....	124
3.5.3	La conservación concretada en tecnologías específicas .....	126
3.5.4	Cruce de agendas: I+D .....	128
3.6	<i>Primera apertura al público (2015-2017).....</i>	134
3.7	<i>Los desafíos del diseño del sistema de vida y el eje educativo-recreativo (2017-2018)...</i>	136
3.7.1	El sistema de vida .....	137
3.7.2	El eje educativo-recreativo.....	140
3.7.3	Alianzas establecidas en el 2018.....	145
3.8	<i>Puesta en funcionamiento y consolidación del “Acuario del río Paraná” (2018-2019)..</i>	148
3.9	<i>Cambio de Gobierno y resistencia del proyecto (2019-2023).....</i>	150
3.10	<i>Actualidad (2024).....</i>	158
3.11	<i>Conclusiones del capítulo.....</i>	160
<b>4</b>	<b>Discusión y conclusiones: ¿qué es la agenda I+D?, abriendo la caja .....</b>	<b>163</b>
4.1	<i>La agenda I+D como tecnología.....</i>	163
4.2	<i>Las dimensiones de la agenda I+D como tecnología.....</i>	167
4.3	<i>Agendas I+D y agendas políticas.....</i>	175
4.4	<i>Lo esencial es invisible a los ojos: la visión y la visibilidad como herramientas de la agenda</i>	180
4.5	<i>La participación en la agenda I+D.....</i>	182
4.6	<i>Recapitulación y futuras investigaciones .....</i>	184

<b>5</b>	<b>Entrevistas y otras fuentes .....</b>	<b>188</b>
<b>6</b>	<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>189</b>

# 1 ÍNTRODUCCIÓN

Comenzar esta tesis implica sumergirse en las inquietudes personales que la motivaron, las cuales están estrechamente ligadas a mi propia trayectoria. Inicialmente, mi elección de estudiar Licenciatura en Biotecnología y Biología Molecular en la Universidad Nacional de La Plata surgió del deseo de explorar terrenos desconocidos y sumergirme en aventuras intelectuales. Optar por una carrera en las *ciencias duras* dentro de una universidad pública marcó el inicio de un viaje académico que me llevó a involucrarme en la investigación pública en ciencia y tecnología, a través de un doctorado y postdoctorados, así como a desempeñarme en la docencia universitaria.

El término biotecnología siempre evocó en mí un sentido de innovación y relevancia, una suerte de “magia científica” con potencial de resolver los problemas más apremiantes de la humanidad. Durante el doctorado, me enfoqué en el estudio del estrés causado por el frío en los cultivos de arroz, una problemática arraigada a algunas zonas del norte de Argentina y que prometía aportar a la resolución de problemas sociales locales. Este viaje académico no solo me permitió adentrarme en los intrincados mecanismos de la biología molecular y la biotecnología, sino también reflexionar sobre el papel que la ciencia desempeñaba en nuestra sociedad. De manera implícita, aparecía como problema recurrente la necesidad de desarrollar conocimientos y tecnologías que “sirvieran” para algo y para alguien. En el camino noté con incomodidad que la noción de que el arroz era el alimento más crucial del mundo, que acostumbrábamos a colocar en la justificación de nuestros proyectos, era -tal vez- una simplificación excesiva. La realidad es que la nutrición humana es mucho más diversa y compleja que simplemente depender de un solo alimento. También comenzaron a emerger las preguntas sobre quiénes eran los usuarios o destinatarios de las tecnologías que desarrollábamos, los mecanismos de uso y en muchos casos de apropiación de esos conocimientos. En aquellos tiempos también comencé a notar que la aplicación de la biotecnología en la agricultura -hasta entonces un axioma de progreso- en realidad podía exacerbar las desigualdades existentes en vez de disminuirlas. Por ejemplo, desde el uso de herbicidas en cultivos genéticamente modificados (OGM), hasta la capacidad de adoptar biotecnológicas limitada a aquellos campos productores con recursos para hacerlo, perpetuando así las diferencias entre los grandes y pequeños productores. Esta observación me llevó a reflexionar sobre la responsabilidad ética de mi trabajo como investigadora, financiado con dinero público, pero cuyos beneficios podrían no llegar a toda la sociedad de manera equitativa.

Durante mi recorrido asumí algunas premisas en referencia a la ciencia y la sociedad: la percepción de la ciencia como un *corpus* de conocimiento generado mediante un método estructurado (el método científico) y validado por revisión por pares, siendo considerado el único conocimiento válido; la noción de neutralidad de la ciencia; la creencia en su capacidad inherente para mejorar el mundo y la ausencia de responsabilidad por los usos de la misma respecto de científicos y científicas; la importancia atribuida a la ciencia básica en la innovación; y la existencia de un núcleo universal de problemas importantes a ser resueltos. Estas ideas generadas en el seno mismo de los laboratorios que transité se cristalizan en estudiantes y profesionales que luego las replican y consolidan en el mismo sistema científico, en profesionales como yo.

Conforme avanzaba en mi formación académica, comencé a cuestionar las concepciones que tenía sobre la ciencia y sobre la biotecnología, a adentrarme en sus controversias y dilemas éticos. En un mundo donde las percepciones sobre la ciencia y la biotecnología se polarizan -como muchos otros campos de este estudio-, comprendí que esta disciplina exigía un análisis crítico y una evaluación cuidadosa de sus implicaciones sociales, éticas y ambientales. Con el tiempo fui acumulando preguntas inquietantes: ¿Es la ciencia intrínsecamente “buena” o “mala”? ¿Quién se beneficia/perjudica realmente de sus avances? ¿Qué responsabilidad tenemos como científicos y científicas hacia la sociedad y el medio ambiente? ¿Por qué estudiaba el tema que estudiaba? ¿Quién/es había/n elegido ese tema? ¿Cómo se relacionaban las investigaciones con los problemas sociales de mi región/país/ciudad? ¿Qué aporte tenían estas investigaciones para abordar esos problemas?... Al finalizar mi doctorado -y en el intento por obtener desesperadamente respuestas a algunas de estas preguntas- me inscribí en la Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad, buscando encontrar marcos teóricos, metodologías y análisis que me ayudaran a comprender un poco mejor las relaciones entre la ciencia y la sociedad, aquellas que implícitamente tenía incorporadas (*embodied*) y que, en mi incomodidad, comencé a cuestionar<sup>1</sup>.

En esta tesis intenté analizar algunas de las cuestiones que me han preocupado durante este tiempo. Encontré un objeto que era de mi particular interés: ¿qué es y cómo se construye una agenda de investigación y desarrollo (I+D)? ¿Cómo llega un tema a ser

---

<sup>1</sup> Una reflexión más extensa (y algo catártica) en este tema se encuentra en Gázquez, A (2019) *La biotecnología para salvar al mundo... o el discurso que nos cuentan sobre ella*, Elemental Watson “La Revista” 10 (29), pp 24-32. En mi convicción de que el conocimiento debe ser socializado y que compartir reflexiones puede despertar preguntas en otras personas de mi campo profesional o afines, es que dediqué parte de mi esfuerzo también a la divulgación de estas cuestiones.

tema o un objeto a ser objeto y de qué manera se configura? ¿Qué sucede con aquellos objetos que buscan tener una utilidad en relación a su entorno? Esta elección surge de mi interés particular en este campo y de mi convicción de que comprender las agendas de investigación puede arrojar luz sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, así como contribuir al abordaje de problemas sociales y ambientales.

## 1.1.1. Justificación del tema y estado del arte de la cuestión, delimitación del problema y objetivos de la tesis

El **tema** central de esta tesis se enmarca en las dinámicas de producción de conocimiento, en la significación y construcción de agendas I+D -particularmente en biotecnologías- y su relación con el sector productivo, la sustentabilidad medioambiental y el desarrollo local en Argentina.

En el contexto de creciente complejidad científico-tecnológica, la interacción entre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (CTS) se ha convertido en un área de estudio fundamental. El campo CTS (también denominado ESCT, por Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología) surge como una respuesta a la necesidad de comprender las interrelaciones entre estos tres elementos y sus implicaciones para la vida cotidiana, la política, la economía y la cultura. Los estudios de este campo tienen origen en Rober Merton en los años '30 con su tesis sobre el origen de la ciencia moderna (Merton 1970). Desde entonces, el campo CTS ha explorado las complejas interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, reconociendo la coproducción de conocimiento y las relaciones socioculturales de la investigación y la innovación (Jasanoff 2004; Kreimer y Thomas 2004a).

Las políticas científicas, especializadas en impulsar desde el Estado y a través de instituciones el fomento y la planificación de la ciencia y la tecnología, registran sus inicios formales hacia finales de la Segunda Guerra Mundial en los países desarrollados. Esto surgió como consecuencia de la progresiva importancia otorgada por los gobiernos a la actividad científica y tecnológica como factor productivo y de la necesidad de generar herramientas de gestión para hacer frente a la proliferación de proyectos de investigación cada vez más grandes y complejos (Elzinga y Jamison 1995). En los comienzos predominó el modelo lineal de innovación, donde la ciencia operaba con amplia autonomía en la búsqueda del conocimiento, con la expectativa de que este contribuiría inevitablemente al bien social. Este enfoque, implicaba que la ciencia generaría avances

tecnológicos que beneficiarían a la sociedad. Posteriormente, en los años '70 y '80, surgieron concepciones del modelo lineal orientadas por la demanda, donde el mercado comenzó a dirigir el cambio tecnológico y las agendas I+D. Ambos casos surgieron a la luz del supuesto de que la incorporación de conocimientos científicos en la innovación generaría un beneficio social. En los '90 aparecieron nuevos modelos que intentaron captar la constitución mutua de conocimientos y entorno social, focalizando en el análisis de transformaciones organizacionales (Dagnino y Thomas 1999; Etzkowitz y Leydesdorff 1995; Freeman 1995; Gibbons et al. 1994). Surgieron, por ejemplo, los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) que buscaban integrar actores públicos y privados, así como recursos y políticas destinadas a impulsar la innovación a nivel nacional como vía para la competitividad, en última instancia, el desarrollo (Lundvall 1992). En la actualidad, desde los estudios de innovación, los trabajos sobre políticas orientadas por misión (Mazzucato 2018) evidencian la construcción de utilidad social más allá de la mera competitividad económica, destacando la importancia de la constitución mutua entre la construcción de conocimientos, capacidades tecnocientíficas y productivas, y políticas públicas, transformando el papel del Estado y su gobernanza en pos de objetivos estratégicos de desarrollo, ahora centrados en abordar los "grandes desafíos" sociales y ambientales del siglo.

A partir del 2000, cómo direccionar la producción científico-tecnológica y su uso para abordar los grandes desafíos del presente, tales como reducir la desigualdad y la pobreza, garantizar el acceso a bienes básicos, mitigar la crisis climática, se volvió tema de debate académico y de agenda de políticas a nivel global. Sobre la base de un “nuevo contrato” CTS, la participación pública fue considerada por la academia, funcionariado gubernamental, agencias de desarrollo y activistas como un elemento clave para una gobernanza democrática del desarrollo tecnocientífico (Guston 2000; Invernizzi 2020; Jasanoff 2004; Lubchenco 1998). En el marco de este “giro participativo” (Irwin 2001; Wynne 2007), se realizaron esfuerzos significativos para diseñar y discutir marcos, dispositivos y métodos organizacionales que permitieran ampliar el involucramiento ciudadano en la toma de decisiones científico-tecnológica. A nivel regional, instituciones de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de países como Argentina, Brasil y Uruguay delinearon agendas de I+D e intervención en ciencia, tecnología e inclusión (Arocena y Sutz 2012). Esto dio lugar a políticas nacionales específicas en varios niveles: creación institucional, planificación plurianual, diseño de instrumentos de política, formación de recursos humanos. Los modelos de “delegación ciega” que predominaron desde

mediados del siglo XX dieron paso desde comienzos de este siglo a la necesidad de reorientar las políticas, agendas y financiamiento de I+D para que sirvan a procesos de desarrollo, equidad social y sustentabilidad (Arocena y Sutz 2012; Fressoli, Dias, y Thomas 2014; Lubchenco 1998). Esta agenda planteó una nueva clase de desafíos que cuestionan los patrones actuales de actividad humana en relación con la producción y el consumo, con el acceso y distribución de recursos, pero también en relación a la gobernanza y direccionalidad de estos procesos (Frost et al. 2020).

Sin embargo, estas iniciativas no lograron abordar de manera efectiva los problemas significativos que enfrenta gran parte de la población. Investigaciones en diversas regiones han identificado problemas comunes que han dado forma a tendencias históricas en CTI en América Latina. Por un lado, la atención a la generación de dinámicas de desarrollo inclusivo y sustentable a través de capacidades científico-tecnológicas ha sido marginal en las agendas de I+D (Bortz 2017; Dutrénit y Sutz 2014; Thomas, Fressoli, y Becerra 2012). Luego, la mayoría de las capacidades de I+D han estado enfocadas en la integración en redes globales de investigación (Kreimer y Thomas 2001; Rodríguez-Medina et al. 2019). Además, las políticas relacionadas con la CTI han priorizado la generación de competitividad económica y la explotación de oportunidades a través de las denominadas “ventanas de oportunidad”, pero no necesariamente generando transformaciones sustantivas o estructurales en clave de desarrollo (Dutrénit y Sutz 2014; Kreimer y Thomas 2001). Por último, la mayoría de las experiencias en desarrollo de tecnologías y ambientales han estado basadas en tecnologías maduras, desconectadas de las capacidades significativas de I+D del país (Brieva et al. 2016; Dagnino 2012; Daniels, Ustyuzhantseva, y Yao 2017; Fressoli et al. 2014; Thomas et al. 2017).

Estas tendencias, han sido particularmente pronunciadas en el campo de las biociencias y biotecnologías (Bortz y Thomas 2019; Rodríguez-Medina et al. 2019; Zabala 2010a). Desde la creación del Programa Nacional de Biotecnología en 1982, que financió los primeros proyectos para promover el sector, la biotecnología<sup>2</sup> fue considerada una tecnología estratégica. En particular desde el 2007 dentro de las políticas públicas de CTI implementadas en Argentina tras la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, fueron consideradas una “tecnología de propósitos

---

<sup>2</sup> La biotecnología puede definirse como la aplicación de ciencia y tecnología a organismos vivos, a sus partes, productos o modelos, para alterar materiales vivos o no-vivos para producir conocimiento, productos y servicios (OECD 2006) y puede responder a una amplia variedad de problemas con aplicación en diversos campos tecno-productivos (Anlló, Bisang, & Stubrin, 2010).

generales” estratégica para el desarrollo social, productivo e inclusión social (Blesa 2017; MINCYT 2012; PNCTI 2023), planteado a futuro como la base de la inserción de nuestro país en el mundo (Anlló et al. 2016). Además, el último censo de empresas de biotecnología y nanotecnología en Argentina reveló un aumento sostenido en la cantidad de empresas biotecnológicas desde el comienzo de su actividad en los ’80 mostrando su capacidad actual y potencialidad productiva (Anlló, Bisang, y Stubrin 2011; Stubrin 2022; Stubrin et al. 2023). En particular, en agrobiotecnologías, se registran diversas investigaciones en la producción y uso del conocimiento (Gárgano 2022; Pellegrini 2011, 2013a, 2013b; Romani, Codner, y Pellegrini 2016; Rossini 2015; Vara 2004). Estos trabajos han colocado un foco mayoritario en temas de OGM en agricultura intensiva, desestimando otras líneas, temas y objetos más noveles o aún con menor escala y foco en el país. En particular, en acuicultura y pesca, temas promovidos de manera incipiente por las políticas recientes en Argentina y con coaliciones tecno-productivas aún menos extensas o de menor larga data (PNCTI 2023), los trabajos aún son escasos (Arellanes-Cancino y Ayala-Ortiz 2021; Perez et al. 2016).

A pesar de que los resultados del impulso de la biotecnología en las políticas CTI en Argentina fueron calificados como positivos (Anlló et al. 2016), es difícil correlacionar estas inversiones y la producción de conocimientos con la generación de soluciones efectivas a problemáticas sociales y ambientales (Brieva et al., 2016; Thomas, Fressoli, & Becerra, 2012). Aún más, la producción y uso de conocimientos ha llevado en muchos casos a generar o reforzar dinámicas de exclusión social (Arancibia, Massarini, Bocles, & Verseñazzi, 2018; van Zwanenberg & Arza, 2013; Vara, Piaz, & Arancibia, 2012). Dada la relevancia del sector, es imprescindible indagar sobre cómo se abordan los temas, problemas y objetos de investigación y los conocimientos científicos-tecnológicos desarrollados en esta área en su relación con problemáticas productivas y aportes a dinámicas de desarrollo local, inclusivo y sostenible. En este escenario se considera que la agenda I+D como elemento ordenador de prioridades se vuelve un objeto de estudio interesante que moviliza todas estas cuestiones.

Algunos trabajos de investigación se enfocaron en las tecnologías inclusivas y su relación con la resolución de problemas sociales (Fressoli et al. 2013; Smith, Fressoli, y Thomas 2014; Thomas et al. 2017) en biotecnologías (Di Bello 2013a; Bortz y Sanmartin 2024; Bortz y Thomas 2017, 2019; Ferpozzi 2017). Asimismo, en las últimas décadas las universidades nacionales han incorporado nuevos espacios de relación con su entorno. Enmarcadas dentro de la llamada “tercera misión” de la universidad, diversas iniciativas

buscan aportar al desarrollo de la región cooperando en la resolución de problemas sociales en conjunto con otros actores como pueden ser ONG, productores locales, organismos de gobierno, etc. (Arbo & Benneworth, 2007; Benneworth, Pinheiro, & Sánchez-Barrioluengo, 2016; Holland, 2001; Laredo, 2007; Romero, Buschini, Vaccarezza, & Zabala, 2015; Romero, Vaccarezza, Zabala, & Di Bello, 2016). Con una mirada desde el territorio, estudios relativamente recientes han comenzado a explorar con interés el rol de los espacios subnacionales, analizando el diseño e implementación de agendas de políticas CTI y productivas con foco en los territorios y las implicancias en la transformación del entorno (Asheim, Boschma, y Cooke 2011; Asheim, Grillitsch, y Trippel 2016; Asheim, Smith, y Oughton 2011; Bercovich y Bortz 2022; Casalis y Villar 2011; Tödtling y Trippel 2013, 2018).

Dado que más del 70% de los recursos de I+D en Argentina provienen del sector público, dilucidar las relaciones entre las agendas de I+D relacionadas con la producción de conocimiento en biotecnología con agendas del sector productivo primario y agendas sociales se vuelve una tarea clave para el desarrollo socio-económico nacional. Primero, la relación entre participación social y políticas públicas en su articulación con producción y uso de conocimientos. Segundo, los ESCT abordaron extensamente tecnologías como los OGM, desde su diseño controversiales y orientadas a escalas de producción masivas. Sin embargo, dejan vacantes otras biotecnologías que podrían insertarse y construir otro tipo de relaciones sociales, tecnológicas y territoriales, y cómo se construyen estas agendas de investigación y desarrollo orientadas a este fin.

### ***Problema de investigación***

La mayoría de los esfuerzos en el estudio de dinámicas de producción de conocimiento en biotecnología orientadas a aportar al desarrollo productivo regional y la resolución de problemas sociales en interacción con otros actores han estado puestos en temas controversiales (por ejemplo, producción y uso de OGM) o enfermedades endémicas (como el Chagas). Sin embargo, las agendas I+D incluyen múltiples asuntos y su construcción en temas más complejos y con menor nivel de conflictividad en la agenda pública han sido menos estudiados. Particularmente, estudiar agendas I+D construidas con recursos públicos en biotecnología orientadas a dinámicas de desarrollo local mediante la participación de actores heterogéneos permite mostrar la condición de posibilidad de este tipo de experiencias, orientadas mucho más allá de generar

competitividad en una firma sino a dinamizar temas, agendas, nuevas coaliciones, recursos y regiones.

Un relevamiento realizado entre 2013 y 2017 de experiencias biotecnológicas explícitamente orientadas a servir en la resolución de problemáticas de relevancia social en las áreas de salud, alimentos y ambiente permitió detectar 66 casos en diversas fases de diseño e implementación, desarrollados en instituciones públicas, privadas y del tercer sector (Bortz, 2017). A partir de este relevamiento, el caso del Centro Científico, Tecnológico y Educativo Acuario del Río Paraná (desde 2003), experiencia de desarrollo de un centro científico, tecnológico, educativo y recreativo orientado a la conservación del río y su biodiversidad y uso sustentable de sus recursos, apareció como un caso destacado. Éste presentaba un conjunto de características salientes: heterogeneidad de los actores involucrados directamente en la experiencia (actores del sistema CTI, actores gubernamentales en distintos niveles, sector productivo, actores de la sociedad civil); involucramiento activo de agenda de I+D en el proceso de diseño de las soluciones; articulación clara con una política pública de diversos niveles (municipal, provincial, nacional); vínculo activo e identificatorio con el territorio de aplicación de dicha política. Presentaba un desarrollo con continuidad en el tiempo, con una trayectoria de 21 años y una generación de formas de servicios intercambiables y/o comercializables. Además, era un caso de estudios en biotecnología aplicada a un sector primario cuyo aprovechamiento económico del recurso era aún incipiente, con redes aún poco estabilizadas y poco explorado en la literatura.

De manera general este trabajo se propuso responder *¿cómo se construyen agendas de I+D orientadas a generar dinámicas de desarrollo local en biotecnología en la Argentina?* Y, de manera específica: *¿cómo se construye desde los grupos de I+D públicos agendas orientadas a la producción de biotecnologías para el sector productivo y sostenibilidad? ¿Cómo son pensadas estas agendas en relación a la generación de dinámicas de participación social en tanto a actores y conocimientos? ¿Cómo se transforman problemas sociales, ambientales y productivos locales en problemas científicos? ¿Cómo las biotecnologías desarrolladas aportan a la sustentabilidad y el desarrollo local? ¿Cómo se relacionan las políticas de CTI y las agendas de política en sus diferentes niveles (nacional, local, institucional) con la configuración de las agendas de I+D de un grupo o instituto de investigación?*

El objeto de investigación está constituido por la interacción entre los procesos de construcción y transformación de agendas de I+D en biotecnologías del sector de pesca y

acuícola que busquen responder a problemáticas de desarrollo local en la región y en su interacción con actores académicos, políticos, productivos y de la sociedad civil tomando el caso del Acuario el río Paraná.

El análisis de producción, circulación y uso de conocimientos biotecnológicos que intervienen en la construcción de las agendas I+D se despliega articulando las siguientes dimensiones:

(a) Los actores y experticias involucradas en las dinámicas de construcción de la agenda I+D.

(b) La participación y gobernanza en la toma de decisiones en la construcción y uso de conocimientos biotecnológicos, los procesos de incorporación/exclusión de actores heterogéneos, su incidencia en las decisiones tecno-cognitivas y en su relación con la sustentabilidad.

(c) El vínculo socio-territorial en cuanto a la construcción del alcance e interacción de la agenda I+D con los elementos locales (actores, instituciones, infraestructura, geografía, etc.)

(d) Las políticas públicas y su injerencia en la producción y uso de conocimientos biotecnológicos.

### ***Objetivos***

*Objetivo general:* Analizar las dinámicas de coproducción de conocimiento en biotecnologías orientadas al desarrollo local y sostenibilidad ambiental en interacción con agendas productivas y sociales en Argentina en la conformación de la agenda I+D del Centro Científico, Tecnológico y Educativo Acuario del Río Paraná.

Objetivos específicos:

- 1) ~~Á~~Analizar la coproducción de las agendas de I+D orientadas hacia generar conocimientos que alimenten dinámicas de desarrollo local con actores heterogéneos (actores del sector productivo, ciudadanía, actores de gobierno).
- 2) ~~Á~~Explorar las formas que adquiere la gobernanza de la agenda I+D y la interacción entre actores y experticias en las dinámicas de producción y uso de conocimientos biotecnológicos concebidos para generar desarrollo local.
- 3) ~~Á~~Explorar las formas que adquiere la toma de decisiones en la construcción de la agenda I+D.

4) Analizar la vinculación socio-territorial en las dinámicas de la agenda I+D en relación con los actores, las instituciones, la infraestructura, la geografía y las actividades productivas del entorno.

5) Analizar la articulación de las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación (nacionales, provinciales, institucionales) en las dinámicas de las agendas de I+D.

Se plantea como *hipótesis* de trabajo que la agenda I+D puede ser tratada como una tecnología organizacional demarcando la conducta de los actores.

## 1.2 Marco teórico, diseño y metodología de la investigación

### 1.2.1 Marco teórico

Se propone un marco coproductorista que permita captar la interacción entre la producción de conocimiento, la construcción de utilidad social y las políticas (tanto las políticas públicas como las *politics* de conocimiento) en varios niveles: en la coproducción entre conocimientos y utilidad social, en la producción conjunta fruto de la colaboración entre actores y la forma en que sus a la vez se transforma el orden social, identidades, territorios, instituciones, legislaciones y ordenamientos urbanos (Jasanoff, 2004). Este marco amplio permite rastrear la constitución mutua entre distintas configuraciones de interacción en la producción epistémica entre actores heterogéneos, los sentidos asignados a la conservación del río, la identidad y forma de los actores y los componentes simbólicos y materiales del proyecto mismo.

El análisis de procesos de políticas públicas se aborda para comprender la toma de decisiones y la construcción de las agendas en las diferentes instancias, la agenda política, y la política científica. Para analizar los procesos de políticas (públicas e institucionales) y toma de decisiones como procesos dinámicos y contingentes, se triangularán las herramientas del análisis socio-técnico (AST) con conceptualizaciones en clave de “procesos de políticas” (Aguilar Villanueva 1993; Oszlak 1976): agenda de políticas, procesos de toma de decisiones y *non decision making* (Bachrach y Baratz 1963; Ham y Hill 1993). De manera específica, se operacionaliza esta relación a través de herramientas del AST (Thomas, 2008, 2012; Thomas & Santos, 2015), que triangula conceptualizaciones de los abordajes constructivistas de estudios sociales de la ciencia y la tecnología (Bijker 1995; Collins 1981, 1983; Pinch y Bijker 1987), de la Teoría del Actor-Red (Callon 2008; B Latour 1992) y nociones de aprendizaje de la economía del cambio tecnológico (Jensen, Johnson, Lorenz, & Lundvall, 2007; Lundvall & Johnson,

1994). En la trayectoria del Acuario del río Paraná cada fase (de la política y de la construcción de agendas I+D) se caracteriza por los patrones de interacción entre actores, instituciones, conocimientos, tecnologías y conceptos ideológicos que cambian a lo largo de la trayectoria, y constituyen las “dinámicas socio-técnicas” como unidad de análisis (Thomas, 2008). Estos patrones se reconocen ordenados en el proceso de coconstrucción de la agenda I+D como elemento socio-técnico y pueden mapearse de manera incremental en la trayectoria socio-técnica. A lo largo de cada fase se identifican las *alianzas socio-técnicas* (coalición de elementos heterogéneos implicados en el proceso de construcción del funcionamiento/no funcionamiento de una tecnología) en donde juegan los *grupos socialmente relevantes* (se diferencian e identifican en función de los distintos sentidos atribuidos a las tecnologías por parte de los diferentes actores), el abordaje de las *relaciones problema-solución*, el *alineamiento* (aceptación más o menos amplia de las asignaciones de sentido de funcionamiento propuestas por los actores) y *coordinación* (proceso por el cual se restringe el universo de actores y se limita el número de interpretaciones estabilizadas) de elementos humanos y no humanos, materiales y simbólicos, la *flexibilidad interpretativa* (da cuenta de la multiplicidad de interpretaciones sobre los problemas y sobre los sentidos atribuidos a las tecnologías), la construcción de *funcionamiento* y *no-funcionamiento* de la tecnología (se construye social, cultural y tecnológicamente) y la *clausura* (instancia de resolución de la flexibilidad interpretativa) o *estabilización* (el proceso por el cual algunas interpretaciones se transforman en dominantes y estabilizan la trayectoria de los artefactos) en la *co-construcción* de actores, artefactos y sentidos. De la economía del cambio tecnológico se tomarán conceptos como los procesos de aprendizaje.

En el marco del análisis socio-técnico de esta tesis se adopta una definición amplia de *tecnologías* como los conjuntos de artefactos (tecnologías materiales como herramientas, instrumentos, máquinas, utensilios, etc.), procesos (habilidades, métodos, procedimientos, rutinas, etc.) y formas de organización social (empresas, cooperativas, los clubes, barrios, etc.) que se despliegan como acciones (cognitivas, materiales y prácticas) realizadas conscientemente por los humanos para alterar o prolongar el estado de las cosas con el objetivo de que desempeñen un uso o función situado y constituido en forma particular dentro de configuraciones socio-técnicas dadas (Thomas, Becerra, y Bidinost 2019). La tecnología entendida en esta forma permite pensar vínculos entre artefactos, procesos y formas de organización, es decir, entender cómo los artefactos se inscriben dentro de procesos y cómo ambos son parte de las formas de organización. Esta

definición de tecnologías es socio-históricamente situada, ya que las tecnologías son significadas y funcionan en términos de las configuraciones socio-técnicas en las cuales se desarrollan. Además, bajo este enfoque las tecnologías tienen agencia para regular espacios y conductas de los actores, condicionar estructuras de distribución social, generar y participar en la resolución de problemas sociales y ambientales, y participar activamente de dinámicas de cambio social.

### 1.2.2 Diseño y metodología de la investigación

El trabajo se basa en una metodología cualitativa de estudio instrumental de caso (Stake 2007). Las técnicas de investigación a utilizar incluyen: a) identificación de actores y grupos sociales relevantes vía seguimiento de actores y “bola de nieve” (Latour, 1992); b) entrevistas (en profundidad, informales y semi-estructuradas) a informantes clave, funcionariado público y empleados/as de organismos CTI, investigadores/as, grupos de usuarios-beneficiarios, actores del sector productivo, conducidas hasta saturación teórica y discursiva; c) análisis documental de fuentes primarias (programas y proyectos, CV, artículos, contratos y subsidios, documentos, planes nacionales, informes, etc.) y secundarias (informes técnicos, estudios sectoriales y de caso, análisis político-institucionales, análisis socio-económicos); d) observación directa participativa.

La información fue transcrita y codificada. Los resultados que se presentan en este trabajo surgen de un proceso inductivo que itera entre la base empírica y la elaboración teórica.

### 1.3 Estructura de la tesis

El objeto de estudio de la *agenda I+D* presenta un problema clave en su propia definición. Es por eso que en el capítulo 2 de esta tesis se busca identificar definiciones tácitas o explícitas que se hayan podido dar en la literatura CTS en relación a la construcción de conocimientos. De este modo, se plantea la agenda I+D como objeto teórico y se busca reconstruir sus dimensiones de análisis.

En el capítulo 3 se presenta el análisis de caso encuadrado en la trayectoria socio-técnica del Centro Científico, Tecnológico y Educativo Acuario del Río Paraná desde el año 2003 hasta la actualidad. Bajo la hipótesis de que la agenda I+D puede ser tratada como una tecnología, se utilizan herramientas del AST y del análisis de políticas públicas para reconstruir la coconstrucción de esta agenda en la trayectoria del caso.

Finalmente, en el capítulo 4 se presenta una discusión conjunta sobre las dimensiones de la agenda I+D analizadas en el capítulo 2 y aquello evidenciado en el análisis empírico del capítulo 2. Para concluir, se presenta una posible definición de agenda I+D y se postulan algunas implicancias y herramientas analíticas.

## 2.1.1 AGENDA I+D: BUSCANDO UNA DEFINICIÓN

### 2.1.1 Introducción

Este capítulo tiene como objetivo identificar definiciones que, de manera tácita o explícita, hayan sido dadas en la literatura sobre las “agendas I+D” como noción relativa a la construcción de conocimientos científicos, a su utilidad y a la interacción con otras agendas. Para organizar la exposición, se optó por identificar a los autores según la tradición a la que se adscriben o fueron reconocidos en el campo CTS (Kreimer y Thomas 2004b).

Comenzando por la etimología, la Real Academia Española<sup>3</sup> define la agenda como:

#### **agenda**

*Del lat. agenda ‘lo que ha de hacerse’, pl. n. del gerundivo de agĕre ‘hacer’.*

*1. f. Libro, cuaderno o dispositivo electrónico en que se apunta, para no olvidarlo, aquello que se ha de hacer. Sin.: cuaderno, libreta, dietario, memorándum, breviario, diario.*

*2. f. Relación de los temas que han de tratarse en una junta.*

*3. f. Relación ordenada de asuntos, compromisos o quehaceres de una persona o de una organización en un período.*

También podemos incurrir en su forma verbal:

#### **agendar**

*1. tr. Registrar o anotar algo, especialmente en una agenda.*

*2. tr. Programar, reservar o preparar algo con anticipación, especialmente una reunión o un evento.*

*3. tr. Incluir algo en la relación de asuntos o temas que han de tratarse en un debate o reunión.*

De las definiciones del diccionario, la tercera definición de *agenda* podría estar más cerca de aquello que pensamos como una “agenda de I+D”: una relación de asuntos,

---

<sup>3</sup> Consulta realizada en web oficial <https://www.rae.es/> el 30 de julio de 2023.

compromisos o temas ordenados en un período de tiempo por un/una investigador/a, agente político, organización gubernamental, etc. En la creación de esa *agenda* habrá entonces que registrar, anotar, programar, preparar, anticipar, etc., todos esos temas o asuntos. Esta agenda y su configuración no pueden tratarse entonces como asuntos separados ya que (i) ¿qué temas, problemas, compromisos o asuntos se incluyen en ella? (ii) ¿quién/quienes los deciden? (iii) ¿cómo se deciden? ¿de qué modo? (iv) ¿en qué momento o momentos se deciden, participan, modifican esos temas? (v) ¿en qué lugares y qué alcance tiene esa agenda? (vi) ¿por qué y para qué se eligen? ¿cuál es su objetivo?, hacen a *qué* es una agenda. Esto lo podemos traducir a distintas dimensiones de análisis: (i) construcción de la agenda; (ii) gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones; (iii) procesos decisorios; (iv) temporalidad de intervención y decisión; (v) territorialidad y alcance; y (vi) motivación y direccionalidad de la agenda.

En los siguientes apartados se encuentra una revisión de posibles definiciones y dimensiones de qué es una agenda I+D. A pesar de que muchas veces el concepto de “agenda I+D” no se encuentra de manera explícita en la literatura -o si se encuentra es a modo de concepto cerrado o “caja negra”- me propongo recorrer los distintos marcos teóricos del campo CTS para intentar identificar algunas de sus dimensiones que luego pondré a prueba en el caso de estudio de esta tesis.

## 2.2 **La agenda I+D en los orígenes del campo CTS: Merton y Bernal**

### 2.2.1 **La agenda en los comienzos de la ciencia moderna: Rober K. Merton**

Los primeros estudios CTS los realizó el sociólogo norteamericano Robert Merton en 1930. En su tesis doctoral “Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Inglaterra del siglo XVII” Merton analizó la ciencia y tecnología como productos de la sociedad, es decir, desde una mirada sociológica funcionalista de la ciencia, pensando a la ciencia misma como una institución social (Merton 1970). Merton buscaba explicar los factores sociológicos involucrados en el surgimiento de la ciencia y tecnología moderna en la Inglaterra del siglo XVII dando cuenta de su estructura y de su función social: la producción de conocimientos.

### *(i) Construcción de la agenda*

A pesar de que su tesis no parece en principio hablar de la agenda I+D, Merton da cuenta de los cambios de interés de la sociedad por distintas disciplinas (de la biología a la física) o desarrollos tecnológicos (la electricidad por sobre descubrimientos ópticos) a lo largo del siglo XVII y se pregunta:

*“La aparición de tales fluctuaciones suministra la base para el segundo problema fundamental que debemos abordar: ¿qué factores sociológicos, si los hay, influyen sobre los **cambios de interés** de una ciencia a otra, de un campo tecnológico a otro?”*

(Merton 1970:35)

Así, la agenda I+D corresponde a los *intereses sociales en la generación de conocimientos científicos y tecnologías*. En esta agenda ingresaban grandes temas disciplinares que luego derivarían en más preguntas a ser abordadas. Pero, además, se consideraba que los experimentos que no generaran una retribución social inmediata seguramente lo harían en el futuro. Mientras los grandes temas provienen de la demanda social, los temas derivados son determinados por las mismas características de la comunidad científica que regulan qué se incorpora o no dentro de una agenda I+D.

### *(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones*

Merton señala que, si bien el puritanismo influyó en los valores científicos y en la promoción del estudio de la naturaleza, no explica por qué ciertos temas eran prioritarios en la agenda científica. Descubre una fuerte relación entre esta agenda y la expansión capitalista. Las industrias emergentes generaban demandas de soluciones técnicas, lo que definía los problemas relevantes para la ciencia, especialmente en sectores extractivos y metalúrgicos. Se valoraban más los temas que contribuían al crecimiento económico y a resolver problemas derivados del aumento poblacional. Esta relación entre desarrollo económico y actividad científica limitaba los intereses incluidos en la agenda. Aunque la necesidad marcaba los principales focos de interés, también se requería conocimiento acumulado y personas motivadas para responder a esa necesidad. Algunos científicos buscaban beneficios económicos, pero la mayoría perseguía el reconocimiento social por sus descubrimientos. La influencia del sector económico en la dirección de la ciencia se ejercía mediante organizaciones como laboratorios de investigación industrial, fundaciones estatales y privadas, y subsidios industriales.

Para Merton existía un grupo de científicos al que denominó *puros* que se dedica a la ciencia sólo con el fin de comprender el mundo, sin considerar las posibles aplicaciones de sus descubrimientos. Sin embargo, estos científicos se veían influenciados por las decisiones que tomaban sus colegas quienes, a su vez, eran direccionados a temas con cierta aplicación científica que diera rédito económico.

La definición y modificación de la agenda científica involucraba principalmente a personas de la burguesía, mayormente puritanos procedentes de clases comerciantes, quienes influían en qué temas se incluían. La Royal Society, de hecho, tuvo sus raíces en individuos fuertemente influenciados por el puritanismo. La adhesión burguesa al puritanismo se debía a que promovía la actividad científica, generando beneficios económicos que les garantizaban éxito financiero. Los problemas abordados por la ciencia estaban motivados por la demanda del poder económico, principalmente de propietarios de empresas en crecimiento. Aunque los innovadores no siempre tenían una conexión directa con estas empresas, las fuerzas sociales y económicas limitaban la gama de problemas a abordar. La Royal Society, junto con el Rey y los nobles, presionaban a los científicos e inventores para que se enfocaran en temas útiles, especialmente aquellos de importancia económica. Las fluctuaciones menores en la agenda científica se producían por contribuciones significativas de investigadores individuales, que marcaban la dirección a seguir.

Merton analiza la influencia económica en la elección de temas de investigación científica, planteando que, si bien existe una racionalidad económica detrás de estas elecciones, no se puede determinar si las elecciones hubieran sido las mismas sin esa presión externa. Concluye que la *búsqueda desinteresada de la verdad*, junto con la motivación generada por las fuerzas económicas, determinaron la dirección de la investigación científica. Debate sobre la autonomía de la ciencia respecto a presiones externas, especialmente económicas, y sugiere que esta autonomía varía dependiendo del caso estudiado. Merton observa que, aunque el utilitarismo guía los intereses científicos y es un supuesto implícito del método científico, presenta limitaciones al promover la utilidad inmediata. Argumenta que la ciencia moderna se volvió reacia a las normas utilitaristas, promoviendo que la utilidad debe ser un subproducto aceptable de la investigación, no su meta principal. Además, señala que a menudo el conocimiento orientado inicialmente hacia la aplicación se transforma en problemas científicos "puros", con menos relevancia para su aplicación original. Según el autor, la ciencia de los años '30 tenía autonomía social, pero no así la del siglo XVII. Esto se debió a la necesidad de

un desarrollo prolongado de la institución científica hasta poder autoproclamarse legítimamente buena en sí misma. Es interesante revisar el prólogo que agrega a su tesis en la reedición de 1970 en donde Merton defiende fuertemente el principio de *autonomía*:

*“La nueva actitud expresa una doble confianza: la de que el conocimiento científico fundamental es un bien independiente, y la de que, por añadidura, a su debido tiempo conduce a todo género de consecuencias prácticas que sirven a los otros intereses variados de los hombres.”*

(Merton 1970:24)

### **(iii) Procesos decisorios**

En el análisis temporal que realiza sobre el siglo XVII Merton explica una primera forma de los procesos decisorios, concluye que los descubrimientos/inventos tenían una marcada subida en la segunda mitad del siglo debido a que primero había un interés inicial por ciertos temas y más adelante en el tiempo surgían las producciones científicas relevantes, las tecnologías e innovaciones. Además, observó una retroalimentación de este sistema, en donde había un interés inicial por cierto tema -ingresando a la agenda de la época-, se generaban avances científicos y estos reforzaban el interés por ese tema, aunque con cierto retraso -10 años- entre el interés inicial por ese tema y el aumento de productividad (descubrimientos e innovaciones). Este ciclo interés → avance → interés → avance... sólo se cortaba cuando aparecía un nuevo interés social. Es una visión un tanto rudimentaria de un modelo lineal de ciencia y tecnología.

Estos grandes temas de interés sobre ciertos campos de investigación eran elegidos a través de *factores extracientíficos*, fuertemente vinculados con los valores de la época. Contrario a la visión común de conflicto entre religión y ciencia, Merton argumentó que el puritanismo del siglo XVII, con su énfasis en la glorificación de Dios y la *utilidad social*, proporcionó un contexto propicio para el avance científico. Los puritanos veían el estudio de la naturaleza como una forma de mostrar las obras de Dios y promover el bien común. Esta visión valoraba la razón y el trabajo diligente, considerándolos medios para servir a Dios. A diferencia del catolicismo medieval, que veía con desconfianza la investigación científica, el puritanismo alentaba la exploración de la naturaleza en busca de utilidad social. Merton sostenía que no era tanto la religión en sí misma, sino los valores que promueve, su *ethos* religioso, lo que impulsó el interés por la ciencia. En Europa, estos valores, como el progreso, el utilitarismo y el empirismo racionalizado,

moldearon la agenda científica al influir en las motivaciones, la selección de disciplinas y la relevancia de los problemas abordados. Así, el contexto cultural de la época ejerció un fuerte control sobre el desarrollo de la ciencia, facilitando su integración con los valores dominantes de la sociedad puritana y, más tarde, de la sociedad en general.

Por otro lado, Merton sostenía que las fluctuaciones de interés hacia dentro de los campos científicos se atribuyen a *factores intracientíficos*, como el desarrollo de problemas derivados descubiertos por el estudio científico sostenido. Según él, los descubrimientos e invenciones específicas son resultado de factores puramente científicos regulados por lo que más tarde llamaría el *ethos* de la comunidad científica. Este ethos, compuesto por reglas, costumbres, creencias y valores únicos de la ciencia, guía el comportamiento de los científicos. Merton identifica cuatro normas fundamentales del *ethos* científico: comunismo, universalismo, desinterés y escepticismo organizado (CUDEO). Estas normas están arraigadas en los sentimientos de los científicos y su transgresión genera desaprobación entre la comunidad científica (Merton 1973).

Merton identifica una diferencia entre la primera y la segunda mitad del siglo en cuanto al interés por la ciencia y su productividad, denominando a la primera parte como un "período de incubación". Destaca que, en esta etapa, la *interacción* entre científicos era limitada, pero aumentó con la aparición de instituciones como la Royal Society. Para Merton, la comunicación libre entre científicos fue crucial para acelerar el ritmo de invenciones, ya que permitió unificar conocimientos, darles sentido y desarrollar experimentos replicables que satisfacían los criterios de la comunidad científica. La creación de revistas científicas y reuniones entre científicos en sociedades científicas facilitó esta interacción y la discusión de la agenda I+D. Esta comunicación también implicó una interacción constante entre la comunidad científica y la sociedad en general, manteniendo el interés social en la ciencia incluso cuando la religión ya no tenía una influencia dominante.

El autor describe una segunda forma de los procesos decisorios en su análisis del siglo XX, en donde atribuye la limitación de los intereses en la agenda científica a la *autonomía científica*. Utiliza el ejemplo del control político sobre la ciencia durante el nazismo en Alemania para ilustrar cómo la pérdida de autonomía puede comprometer el ethos científico al introducir criterios irrelevantes como la raza y el credo (Merton 1938). Defiende que la resistencia de los científicos a interferencias en la autonomía se basa en la idea de que las proposiciones científicas son invariantes respecto a las personas. Si estas proposiciones dependen de características individuales como la raza o el credo, los

descubrimientos científicos pueden volverse arbitrarios, amenazando la integridad de la institución científica. Merton argumentaba que la ciencia debía mantener su autonomía para garantizar su independencia de la teología, la economía o el Estado, y que el *ethos* científico cumple esa función. Sin embargo, advierte que la complejidad creciente de la investigación científica puede dificultar su comprensión por parte de la sociedad, poniendo en peligro su apoyo y convirtiendo la ciencia en una cuestión de fe, menos comprensible que el pronunciamiento de una persona totalitaria.

#### ***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

La temporalidad es un elemento de análisis importante para Merton durante toda su tesis. Así como observó diferencias temporales en la aparición de grandes descubrimientos, también observó que los momentos de alta producción científico-tecnológica correlacionaba con los períodos de calma y abundancia, con marcadas disminuciones durante las guerras civiles. Por lo tanto, concluyó que los conflictos internos de la sociedad no permiten el desarrollo científico.

Por otro lado, en el largo plazo los grandes temas son establecidos por intereses sociales, pero en el corto plazo los temas *intra*-disciplinarios dependen más de la historia misma de cada disciplina.

#### ***(v) Territorialidad y alcance***

Para Merton el desarrollo de la ciencia moderna se dio en las academias y sociedades científicas como la Royal Society y no en las Universidades que aun guardaban una lógica no empirista. Eran las academias, avaladas por el clero, las que avanzaban en la generación de conocimientos científico-tecnológicos, mientras que las Universidades llegaron más tarde a los cambios producidos por la lógica utilitarista de la época (por ej., en la creación de nuevas cátedras, aumento de interés por las matemáticas, desestimación por el griego o el latín, etc.) ya que, aunque incluían ciencia y tecnología, se basaban en una educación esencialmente clásica. Era en la Royal Society donde ocurrían las interacciones y en donde se generaban los medios comunicacionales.

#### ***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

Cuando Merton analiza el origen de la ciencia moderna en el siglo XVII y se lo atribuye al puritanismo, argumenta que el objetivo desde la religión era unir lo divino con lo humano, aprender lo más claro y más útil, antes que lo más profundo y más sutil. La visión *utilitarista* resaltaba el valor de lo práctico. Fue una época en donde el *realismo*

primaba la cosmovisión de todos los campos, concretamente en el sentido del *empirismo*. Las investigaciones más obviamente vinculadas con el adelanto de las comodidades de la sociedad ganaban más prestigio y popularidad. En su análisis del siglo XVII atribuyó la motivación de la agenda a un sentido utilitarista, mientras que cuando comentó sobre la agenda científico-tecnológica del siglo XX primaba para él la ciencia como un fin en sí mismo.

### 2.2.2 Una perspectiva marxista de la agenda y los usos del conocimiento: John Desmond Bernal

John D. Bernal, un destacado cristalógrafo de proteínas, a diferencia de Merton, analiza la función social de la ciencia desde una perspectiva marxista, cuestionando el carácter universalista del conocimiento científico y denunciando el uso destructivo de la ciencia, especialmente en contextos de guerra y aplicación capitalista (Bernal 1939, 1954). En términos generales, para Merton el desarrollo científico es el motor del Progreso y tiene una función positiva en el desarrollo social y económico. Mientras tanto, Bernal problematiza el uso y apropiación del conocimiento científico, la neutralidad científica de estos usos y sus consecuencias no deseadas evidencia la necesidad de una mayor responsabilidad moral. Por un lado, Bernal analiza el contexto social de la ciencia moderna del siglo XX y, por el otro, enuncia un modelo científico propositivo. Su adscripción al marxismo y al comunismo inglés se evidencia en sus escritos.

#### *(i) Construcción de la agenda*

Bernal criticaba el hecho de que numerosos descubrimientos científicos del siglo XX fueran empleados con fines bélicos, mientras que los nuevos métodos de producción derivados de la aplicación científica en la sociedad capitalista contribuyeron negativamente al aumento del desempleo y la pobreza. Además, señalaba que la sociedad estaba empezando a cuestionar los beneficios reales de la ciencia.

El autor identifica dos posturas hacia lo que la agenda es o debería ser: la ideal, que ve la ciencia como un pensamiento puro centrado en la búsqueda de la verdad sin preocuparse por su aplicación práctica; y la realista, que considera la ciencia como un poder orientado a obtener beneficios universales mediante la aplicación práctica de la verdad. La visión ideal de la ciencia es, para Bernal, previa a la ciencia moderna, mientras que la visión de la ciencia como fuente de poder surge con la industrialización. Bernal es crítico de ambas posturas, considera que el desarrollo de la ciencia por sí mismo no lleva automáticamente a un mundo mejor, que la importancia de la ciencia es entonces tanto

económica como social y que por lo tanto es tanto responsabilidad de la ciencia como de la sociedad establecer la utilidad. Propone una ciencia más comprometida socialmente y menos sujeta a agendas políticas y económicas, enfatizando la importancia de examinar críticamente esta influencia externa en la práctica científica.

***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

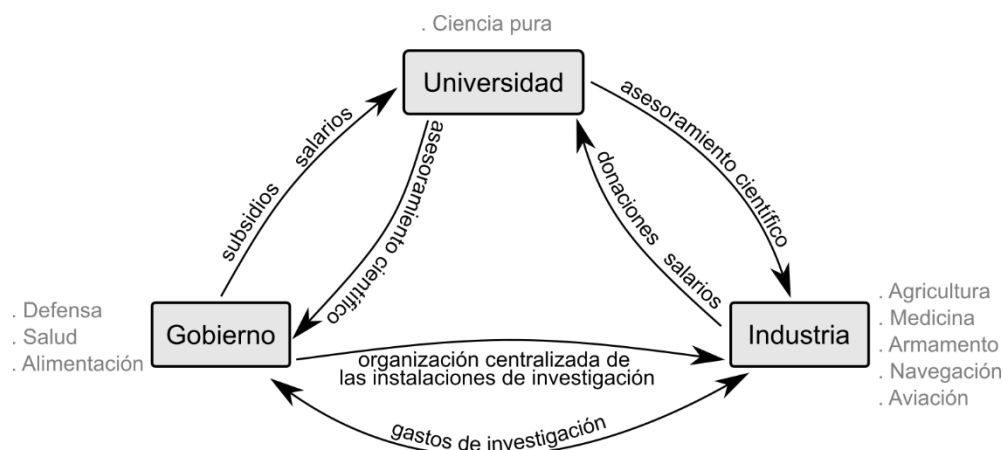
En su análisis del siglo XX, John Bernal observó cómo la agenda científica se veía influenciada por la industria y el Estado. Destacó cómo estos actores determinaban qué áreas de investigación se financiaban y cómo se utilizaban los resultados científicos para sus propios intereses. La relación entre el desarrollo industrial y el desarrollo científico generaba que, al depender del orden social, la ciencia estuviese enriquecida por el sector y las ideas de las clases dominantes.

Bernal acordaba con Merton en el *principio de autonomía* y en las formas de producción de conocimiento sin cuestionarlos, es decir, sin preguntarse sobre la construcción interna de conocimientos de la ciencia. Consideraba que inmiscuirse con la autonomía científica generaría el riesgo de destruir la originalidad y espontaneidad, tan esenciales para la institución.

En cuanto a los actores implicados en esta visión propositiva de la ciencia, Bernal sostenía que las universidades debían volver a enfocarse en la educación y debía ser el Estado el que organizara la ejecución de la ciencia en instituciones específicas.

***(iii) Procesos decisivos***

En su descripción de la organización de la producción del conocimiento del siglo XX, Bernal concluyó que el Estado y la industria coordinaban esferas dependientes que, aunque parecían ordenadas, eran conexiones que surgían de fuerzas circunstanciales y razones personales, de manera informal y secreta (Figura 2.1).



**Figura 2.1** Relaciones entre las esferas Universidad-Gobierno-Industria en el siglo XX. Las universidades dependían del financiamiento del gobierno y donaciones de la industria. La dirección del trabajo científico en el gobierno y la industria provenía de personas de la Universidad. El gobierno daba a la industria las ventajas de unas instalaciones de investigación centralizadas y los gastos de investigación que sean de interés tanto para la industria como el gobierno son compartidos. En gris los intereses de cada esfera. Fuente: elaboración propia a partir de interpretación de página 35 (Bernal 1939).

Dentro de las universidades, el trabajo de investigación seguía un sistema departamental tradicional, donde el profesorado sugería líneas de investigación sin coordinación superior, y la obtención de fondos determinaba el alcance de las investigaciones, limitando su independencia. La única coordinación surgía de las sociedades científicas a través de la publicación y discusión de desarrollos científicos.

Para que la ciencia contribuyera de manera efectiva al “progreso social”, John Bernal proponía equilibrar la libertad de los/las científicos/as con la eficiencia en la organización científica. En la sociedad capitalista, la lucha entre la independencia de los científicos y la necesidad de orientar la investigación hacia la industria resultaba en un sistema desorganizado. Cualquier reorganización de la ciencia era una tarea que debía ser llevada a cabo por científicos, el Estado, y la economía y con un objetivo común y claro de impulsar el desarrollo científico en beneficio humano. Para Bernal eso implicaba un cambio en la sociedad: una sociedad que activamente deseara que la ciencia se desarrollara y se usara para el bienestar humano y que estuviera preparada para dotar de los medios necesarios para ese desarrollo y para utilizar lo más efectivamente sus resultados. Para lograr esto, proponía aumentar el financiamiento estatal para la ciencia, preservar la libertad de los científicos, mejorar el reclutamiento y formación científica, fomentar diversas habilidades, permitir la participación de cualquier trabajador en la ciencia, establecer una carrera investigativa estructurada, y mejorar la comunicación

científica tanto dentro del sistema como con la sociedad, junto con sistemas de financiación adaptados.

***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

La recapitulación que hace Bernal sobre la ciencia en el siglo XX, la enmarcaba fuertemente dentro del régimen capitalista. En cambio, en los cambios que proponía para una visión de ciencia futura Bernal dejaba entrever su simpatía por un régimen comunista en la búsqueda del bienestar de las personas y el logro de la organización necesaria para el pleno uso social de la ciencia.

***(v) Territorialidad y alcance***

A diferencia de Merton, Bernal cuestiona el carácter *universalista* del conocimiento científico en cuanto a la apropiación del mismo, mas no en su producción. Para Bernal es el Estado quien debe organizar la apropiación de conocimientos.

***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

En la ciencia del siglo XX, la aplicación de desarrollos científicos generaba aumento de la automatización de la producción, logrando un mayor aprovechamiento de recursos y reduciendo descartes y, finalmente, ahorrando costos capitales. En consecuencia, se buscaba reducir los costos de producción para la misma producción o aumentar la producción para los mismos costos. Para Bernal, el desarrollo industrial estaba intrínsecamente ligado al desarrollo científicos, siendo la ciencia complementaria a otras formas de reducción de costos. Había una estrecha relación entre el sistema económico y político y el uso de la ciencia.

Mientras que para Merton la ciencia era el motor principal del *progreso*, para Bernal las aplicaciones científicas no necesariamente llevaban hacia allí. En cambio, la ciencia debía ser de pleno uso social.

### **2.2.3 El modelo lineal de innovación: Vannevar Bush**

En su ensayo *Science, the endless frontier* Vannevar Bush, científico, ingeniero y asesor de la Casa Blanca de los Estados Unidos, alegó que la ciencia poseía múltiples beneficios económicos y sociales si se promovía de forma libre su producción y su uso (Bush 1945). Este escrito de V. Bush tuvo una gran aceptación en su momento, permeando el sentido común de investigadores/as y gestores/as, persistiendo su influencia -aún tácitamente- en las políticas científicas que se diseñan aún hoy en día. En su texto

podemos reconocer una agenda I+D con un fuerte carácter lineal y en busca de innovación.

### ***(i) Construcción de la agenda***

Vannevar Bush defendía la importancia de la ciencia básica, la cual buscaba ampliar nuestro entendimiento de los principios fundamentales de la naturaleza sin un objetivo práctico inmediato. Destacaba que esta forma de investigación era crucial para el progreso científico y tecnológico general, ya que proporcionaba la base sobre la cual se construyen aplicaciones prácticas. Bush reconocía que la ciencia básica era un proceso abierto e impredecible, y que aunque sus aplicaciones prácticas no siempre fueran evidentes de inmediato, a largo plazo contribuía a abordar problemáticas prácticas. A diferencia de Bernal, Bush sostenía que los científicos básicos no debían preocuparse por el uso de sus investigaciones, ya que su enfoque debía estar en expandir el conocimiento. Consideraba que el fomento de la ciencia básica era esencial para el desarrollo industrial, la seguridad nacional y el bienestar, y enfatizaba que es el único camino para el progreso. En su visión, la agenda I+D debía centrarse en resolver problemas específicos, pero siempre promoviendo la ciencia básica como su fundamento.

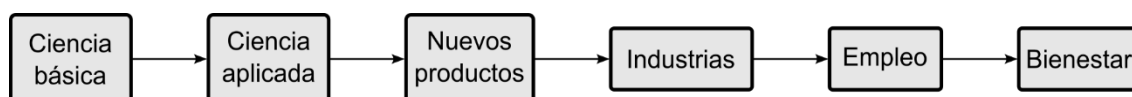
### ***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

La injerencia estatal en este modelo es crucial. Sin embargo, Bush destaca en todo momento la necesidad de defender la *autonomía científica*. Eran los/las investigadores/as quienes debían liderar y definir sus investigaciones. El rol del gobierno debía ser coordinar y apoyar programas amplios sobre problemas que sean de importancia nacional, a través de la “competencia sana” entre los/las investigadores/as.

### ***(iii) Procesos decisivos***

Vannevar Bush proponía un modelo (lineal) de innovación donde la ciencia básica, respaldada por el Estado y la industria, eventualmente da paso a la ciencia aplicada, generando avances en industria, medicina y defensa que impulsan el crecimiento económico y el bienestar (Figura 2.2). El autor proponía algunos lineamientos para hacer funcionar este sistema. Por ejemplo, el Estado debía garantizar financiamiento para investigación básica en las áreas de interés, tanto en la promoción de entrenamiento para científicos como del financiamiento de infraestructuras de colegios, institutos, escuelas y universidades, focalizando en los *inputs* del sistema científico. En esta clave propuso la creación de una agencia de ciencia nacional (lo que en la actualidad es la *National Science*

*Foundation*), así como incentivos fiscales para la inversión privada en investigación. Destacaba la necesidad de aumentar la cantidad y calidad de científicos mediante becas y oportunidades educativas accesibles. Acordaba con Bernal en la necesidad de mayores oportunidades para que las personas, independientemente de su situación familiar y económica, pudieran recibir educación superior. Estableció roles claros para el Gobierno, las instituciones académicas y la industria, promoviendo la comunicación y el intercambio de información científica como elementos fundamentales.



**Figura 2.2** Formulación básica del modelo lineal de innovación. Fuente: elaboración propia a partir de la interpretación de V. Bush.

Otro punto que remarcaba Bush era la necesidad de hacer pública la información generada por investigación científica. La comunicación era un factor clave, por lo que el Estado debía fomentar el intercambio de información por medio de congresos, intercambio de investigadores, becas, y demás herramientas.

#### ***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

La política científica debía ser una política pública diferenciada y constante.

#### ***(v) Territorialidad y alcance***

El autor proponía una agenda I+D con alcance nacional, una planificación detallada para obtener resultados en base a los objetivos nacionales establecidos por el gobierno.

#### ***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

Desde una mirada positivista de progreso, el fin último era para Bush el aumento del bienestar humano. Para ello, las preocupaciones en medicina y ciencias relacionadas para mejorar la salud, investigación militar para la seguridad nacional y todo lo que conllevara desarrollos industriales, se vuelve objetivo de esta agenda.

## **2.3 Los modelos de desarrollo socio-económico y su relación con las agendas I+D**

Las políticas científicas en los países desarrollados surgieron en respuesta a la necesidad de impulsar el progreso científico y tecnológico para promover el desarrollo económico, la competitividad internacional y el bienestar social. Estas políticas se

basaron en las ideas de varios académicos e influenciadores, como Vannevar Bush en Estados Unidos, quienes argumentaron que el apoyo gubernamental a la investigación básica y aplicada era esencial para fomentar la innovación y la prosperidad nacional. Surgieron agencias gubernamentales dedicadas a financiar la investigación científica, se establecieron programas de becas y subvenciones para científicos, y se promovió la colaboración entre la academia, la industria y el gobierno para impulsar la transferencia de tecnología y conocimientos científicos al sector productivo. Elzinga y Jamison en su trabajo *Changing policy agendas in science and technology* revisaron los cambios de las agendas en política científica<sup>4</sup> y tecnológica ocurridos durante la segunda mitad del siglo XX, dividiéndolo en cuatro periodos: desde la Segunda Guerra Mundial hasta los '60, entre 1960 y 1970, de 1970 a 1980, y de 1980 a 1995 (Elzinga y Jamison 1995). En cada uno de estos periodos la agenda I+D tomó características diferentes dependiendo de quiénes participaban en su formulación y a qué *culturas de la política* pertenecían (burocrática, académica, económica o cívica)<sup>5</sup>. Los cambios en las agendas de I+D se dan por las pujas de intereses entre actores de las distintas culturas que buscan imponer sus agendas.

#### ***(i) Construcción de la agenda***

Las políticas científicas están insertas en un programa político mayor que incluye otros aspectos de la sociedad y por lo tanto es un instrumento de poder más. Qué camino y qué agenda toma la política científica depende entonces de la discusión entre los actores que la signifiquen como un recurso de poder. La política científica como una política pública diferenciada nace luego de la Segunda Guerra Mundial y se impulsa en base al modelo lineal (Bush 1945) y a la preocupación de científicos influenciados por la organización estatal soviética de la ciencia resumida por Bernal (Bernal 1939). Así, las agendas de política científica de países desarrollados buscaban financiar sobre todo la

---

<sup>4</sup> Elzinga y Jamison (1995) diferencian la *política científica* de la *política de la ciencia*. Aunque ambos conceptos refieren al conjunto de problemas relacionados con los juegos de poder y la ciencia, el primero se reserva para referir a las medidas colectivas que toma un gobierno para fomentar el desarrollo de la investigación científico y tecnológica y utilizar sus resultados para objetivos políticos generales. La política de la ciencia refiere a la interacción entre ciencia y poder.

<sup>5</sup> La *cultura burocrática* se preocupa por administrar, coordinar, planificar y organizar eficazmente. Le interesa el uso que se le da a la ciencia. Suele estar representada por la administración del Estado. La *cultura académica* busca conservar los valores académicos de autonomía, integridad, objetividad y control sobre la inversión y organización. Representa a los científicos. La *cultura económica* tiene como objetivo los resultados científicos transformados en innovaciones. Le interesa el uso tecnológico. Es el sector empresarial. La *cultura cívica* se preocupa por las consecuencias de la ciencia. Son los movimientos sociales y populares

investigación básica. Sin embargo, en los '60 las políticas científicas nacionales se orientaron al financiamiento de ciencia básica y de ciencia orientada a objetivos específicos. Salvando las especificidades de cada agenda nacional, los autores reconocían un lineamiento común internacional, como por ejemplo una predominancia industrial en las agendas en busca del desarrollo de tecnologías basadas en ciencia.

La crítica social que surgió en los años '70 sobre los usos bélicos de la ciencia y su impacto negativo en el medio ambiente y en la sociedad, generaron un conflicto entre las culturas por la puja de poder. Ante el reclamo de una mayor responsabilidad social por parte de las culturas cívica y científica, la agenda I+D se reforzó en objetivos concretos que fueran de beneficio social.

En el periodo comprendido entre 1980 y 1995, los autores observaron diferencias entre las agendas I+D de cada país, algunas con predominancia industrial y otras con una política de innovación enfocada en generar competitividad en sectores emergentes,

#### *(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones*

Durante los períodos analizados, diversos actores han intervenido en la configuración de la agenda I+D. Estos incluyen a la clase política, la industria y sectores de la sociedad civil que han reclamado influencia en la dirección que la ciencia y la tecnología debían tomar. Muchos cambios en las políticas científicas han sido resultado de las demandas de la sociedad civil en relación con desarrollos científicos específicos, como el desarrollo de armas nucleares o la ingeniería genética, así como críticas de intelectuales y formadores de opinión en materia de política pública. Esto subraya que la formación de la agenda está determinada por una variedad de actores pertenecientes a diferentes "culturas de políticas".

Los autores marcaron en clave histórica la predominancia relativa de unas "culturas" sobre otras a lo largo del tiempo. Durante el periodo de 1940 a 1960, tras las experiencias de investigación en la Segunda Guerra Mundial, predominaron la cultura militar y burocrática junto con la cultura científica y económica en la lucha por el poder y la definición de la política científica estatal. En la década del '60, con la creación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el concepto del modelo lineal como fundamento de la política científica comenzó a ser cuestionado. La OCDE sirvió como un foro para el intercambio de perspectivas sobre políticas entre los países desarrollados, estableciendo pautas comunes (problemas, instrumentos, supuestos, etc.) para la formulación de políticas científicas nacionales. Durante los 70', surgieron la

influencia de grupos ecologistas, el debate sobre el impacto ambiental, el feminismo y el pacifismo como grupos que reclamaban injerencia sobre la agenda I+D, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Finalmente, entre 1980 y 1995 la participación de la sociedad civil en la agenda I+D provocó que la cultura académica perdiera poder en la toma de decisiones, prevaleciendo la cultura económica e industrial.

### *(iii) Procesos decisivos*

De 1945 a 1960, prevaleció el modelo lineal en las políticas científicas, catalogadas como "ofertistas" desde una perspectiva económica. Estas políticas se enfocaron en expandir la innovación industrial mediante la inversión en investigación básica, sin considerar la demanda de conocimiento ni su vinculación con los posibles usuarios (Figura 2.2). El Estado desempeñó un papel activo en la delimitación, financiación y organización de la agenda I+D, aumentando los instrumentos (instituciones, consejos, departamentos, etc.) y recursos disponibles. Durante este período, se fortaleció el principio de *autonomía científica* defendido por la comunidad científica (encarnado en Bernal, Bush y Merton). Bernal había discutido sobre los usos constructivos y destructivos de la ciencia, y en este periodo se consolidó la idea de que el problema estaba en el uso que se hacía de la ciencia -y no en la construcción de conocimientos- y se fomentó un mejor aprovechamiento de la misma.

En los años '60, los criterios internos de la ciencia básica fueron determinados por la comunidad científica -manteniendo autonomía en este sentido-, mientras que los órganos financiadores establecieron la inversión según objetivos específicos. La necesidad de justificación de los costos científicos, las implicaciones que tiene cada campo científico en la sociedad y su grado de maduración, sirvieron como criterios para establecer la agenda I+D. Además, se incorporó una agenda organizada a nivel internacional que *desde arriba* determinaba qué problemas debían ser incluidos y promovía la producción y difusión de conocimientos globalmente. Por ejemplo, durante este periodo se elaboró el manual de Frascati como metodología estadística para la toma de decisiones.

En los años '70 y '80, la participación civil en la determinación de la agenda de I+D aumentó, reflejando una presión por una mayor democracia. En los años '80 la política científica viró hacia objetivos de competitividad económica, centrando el enfoque en la relación de la ciencia y la tecnología con la oferta-demanda de conocimientos, y promoviendo la colaboración entre industria y universidad. La estrategia que gobernaba la toma de decisiones en las agendas era la prospectiva tecnológica que buscaba consenso

entre las culturas burocráticas, científicas y económicas, en donde la cultura cívica perdía peso.

***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

Mientras que en la etapa inmediata luego de la Segunda Guerra Mundial las agendas eran más que nada nacionales, ante la aparición de la OCDE tomaron más protagonismo las relaciones internacionales y las políticas científicas nacionales tuvieron fuerte influencia de la agenda I+D global.

***(v) Territorialidad y alcance***

Elzinga y Jamison destacan cómo las políticas científicas que evaluaron en los distintos periodos tomaron distinto alcance territorial. Las políticas científicas que surgen luego de la Segunda Guerra Mundial fueron de carácter nacional. Sin embargo, con la introducción de la OCDE y las relaciones internacionales en la década del '60 apareció una agenda de alcance internacional. En los '70 estas políticas científicas se distribuyen por los países desarrollados y en los '80 alcanzaron a los países en vías de desarrollo.

***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

Durante el período de 1945 a 1960, el concepto de derrame promovió la investigación aplicada, los desarrollos experimentales y la innovación tecnológica, generando mejoras significativas en la sociedad. Sin embargo, en la década de 1960-70, la postura adoptada por la OCDE marcó un cambio en la percepción de la ciencia al cuestionar la orientación hacia la oferta y el modelo lineal como base de la política científica. Este cambio reflejó una disminución en la creencia de que la ciencia conducía inevitablemente al crecimiento económico. En su lugar, se comenzó a enfatizar el aspecto productivo de la ciencia, con el objetivo de impulsar el crecimiento económico entre los países más industrializados. Durante los años 70-80, se observó un mayor control social sobre los usos de la ciencia, acompañado de críticas hacia la idea de que la ciencia era el motor del progreso y de que podía ser la fuente de problemas sociales. A partir de la década del '80 predominó una direccionalidad hacia el desarrollo económico y la realización de las agendas de I+D en el mercado.

## 2.4 Las formas de producción de conocimiento y la agenda I+D

### 2.4.1 Modo 1 y Modo 2 de producción de conocimiento

Hasta ahora, los trabajos discutidos se centraron en el uso del conocimiento, no así en la producción del mismo, proceso del que nos encargaremos en este punto. Michael Gibbons junto con otros autores escribió en 1994 un libro que buscaba explorar los cambios en la producción de conocimiento (Gibbons et al. 1994). La tesis principal que sostenían era la emergencia de una nueva forma de generar conocimientos en la sociedad contemporánea, a la que denominaron “modo 2”, que coexistía con la forma tradicional, que llamaron “modo 1”. Argumentan que esta nueva forma afecta qué conocimiento se produce, cómo se lleva a cabo, el contexto, la organización, el sistema de recompensas y el control de calidad.

El modo 2 de producción de conocimiento propuesto por los autores, aunque los mismos aleguen que existe base empírica que sustenta su existencia, no deja de ser un modelo propositivo. Como se menciona en el mismo libro, existen otros textos que han abordado algunos puntos de este tema y que tienen evidencia de los mismos. Sin embargo, años después de la formulación teórica del modo 2, no hay evidencias de que esta se haya efectivizado como tal (Shinn 2002). Por otro lado, la visión del trabajo de Gibbons *et al.* no aborda adecuadamente la integración de la ciencia en la sociedad ni la sitúa en un contexto histórico, lo que algunos críticos, como Dominique Pestre, consideran como una visión demasiado centrada en lo interno (Levin y Pellegrini 2011). Tal como están definidos, la distinción entre los Modos 1 y 2 puede resultar algo artificial, ya que, según los mismos autores, ambos han coexistido en la realidad y no se excluyen mutuamente (Levin y Pellegrini 2011). A pesar de estas críticas y la incertidumbre sobre la existencia real de estos modos de producción de conocimiento, la identificación de sus dimensiones en términos de agenda sigue siendo útil para esta tesis.

#### *(i) Construcción de la agenda*

En el modo 1 de producción de conocimiento, este surge en un contexto disciplinario establecido. Sin embargo, en el modo 2, la resolución de problemas se organiza en torno a aplicaciones específicas.

### ***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

El modo 1 de producción de conocimiento se caracteriza por abordar problemas y encontrar soluciones dentro de comunidades específicas, generalmente académicas, y en un contexto disciplinar establecido, es decir, dentro de la ciencia misma. Este enfoque se basa principalmente en el principio de *autonomía científica* y tiende a operar de manera aislada respecto de las influencias de otros actores sociales, de las políticas científicas nacionales o de las herramientas de financiamiento, por ejemplo.

Por otro lado, el modo 2 implica un enfoque transdisciplinario<sup>6</sup>, donde especialistas colaboran en la resolución de un problema específico guiado por una aplicación concreta. Este enfoque requiere consenso y la integración de habilidades de diversos actores. Aquí, la producción de conocimiento va más allá de las disciplinas individuales, generando nuevas estructuras teóricas, métodos de investigación y prácticas relacionadas con el contexto de aplicación específico. En este punto los autores mismos hacen referencia a que esto puede dar lugar al establecimiento efectivo de un nuevo campo disciplinar, es decir, al nacimiento de una nueva disciplina. Sin embargo, aclaran que no siempre es así porque existe una variable de temporalidad: los grupos se arman y desarman según el contexto de aplicación.

### ***(iii) Procesos decisorios***

Modo 1 se caracteriza por operar dentro de un *contexto disciplinar* establecido, donde tanto la formulación como la resolución de problemas siguen las normas cognitivas y códigos específicos de cada disciplina académica. La validación de estos problemas y soluciones se realiza a través de la evaluación de pares disciplinares, y la comunicación de la agenda científica se lleva a cabo principalmente a través de medios tradicionales de la ciencia, como revistas especializadas y conferencias académicas. La agenda se rige entonces por las normas disciplinares.

---

<sup>6</sup> Gibbons *et al.* (1994) establecen que la *pluri/multidisciplina* se caracteriza por la autonomía de las diversas disciplinas y no conduce a cambios en las estructuras disciplinares y teóricas previamente existentes. La cooperación consiste en trabajar sobre un tema en común, pero bajo perspectivas disciplinares diferentes. Por otro lado, la *interdisciplina* se caracteriza por la autonomía de las diversas disciplinas y no conduce a cambios en las estructuras disciplinares y teóricas previamente existentes. La cooperación consiste en trabajar sobre un tema en común, pero bajo perspectivas disciplinares diferentes. Por último, la *transdisciplina* solo aparece si la investigación se basa en una comprensión teórica común, y tiene que ir acompañada por una interpenetración mutua de epistemologías disciplinares. La cooperación conduce a un agrupamiento de solución de problemas enraizados disciplinalmente, y crea una teoría transdisciplinar homogénea o modelo de fusión.

Por otro lado, el Modo 2 funciona en un *contexto de aplicación* transdisciplinario, donde los problemas y soluciones no están confinados a una sola disciplina, sino que involucran múltiples campos de conocimiento en la definición de la agenda. Las personas participantes en este modo son diversas y pueden o no provenir de campos disciplinares específicos, negocian constantemente para incorporar los intereses de todos los actores involucrados. Esto resulta en un proceso más flexible y socialmente responsable, donde los criterios de calidad para juzgar los problemas y soluciones de la agenda incluyen aspectos intelectuales, sociales, económicos y políticos, además de los criterios disciplinarios tradicionales. En cuanto a la difusión del conocimiento, Gibbons *et al.* hablan de *conocimiento socialmente distribuido* y se refieren a que el conocimiento se difunde durante todo el proceso de producción entre los actores participantes reflejando la diversidad y que tiende hacia la creación de una red global, fuertemente dependiente de las nuevas tecnologías de comunicación.

#### ***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

Mientras que en el modo 1 la intervención en la construcción de conocimiento y la decisión en la agenda es constante, el Modo 2 se caracteriza por ser un proceso no jerárquico y heterogéneo, organizado de manera transitoria. La producción de conocimiento en el Modo 2 es diversa en términos de habilidades y experiencia de los participantes, lo que conlleva a cambios constantes en los grupos a lo largo del tiempo. Por ejemplo, nombran el *Human Genome Project* que se desarrolló entre 1990 y 2003 como un ejemplo de cooperación en donde la transdisciplinariedad fue la regla. Para Gibbons *et al.*, estos campos son formas de conocimientos provisionalmente estables que se formaron en el contexto de aplicación para desarrollar trabajos específicos y agendas específicas. La distinción entre ciencia y tecnología en estos casos se vuelve obsoleta ya que la ciencia básica ya es inseparable de los desarrollos tecnológicos.

#### ***(v) Territorialidad y alcance***

En el Modo 1, la producción de conocimiento se lleva a cabo en lugares institucionalizados, como laboratorios públicos e industriales, universidades, sociedades científicas y grupos de investigación establecidos. Por otro lado, en el Modo 2 la flexibilidad temporal y de participantes se refleja en la variedad de lugares donde se lleva a cabo, incluyendo universidades, institutos de investigación, instituciones gubernamentales y equipos de asesoramiento, entre otros, ya que las personas se reúnen en redes temporales que se disuelven una vez resuelto el problema.

#### ***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

El Modo 1 tiende a suponer una producción de conocimiento sin un objetivo práctico. Por otro lado, en el Modo 2, el énfasis recae en la utilidad del conocimiento para una entidad específica, ya sea la industria, el gobierno o la sociedad en su conjunto, y es esta utilidad la que guía todo el proceso de producción de conocimiento.

### **2.4.2 Otros modos de producción de conocimiento: la Triple Hélice y modo 3**

Etzkowitz y Leydesdorff formularon el modelo de la Triple Hélice como otra forma de explicar el sistema de investigación en el contexto social (Etzkowitz 2008; Etzkowitz y Leydesdorff 1995, 2000).

#### ***(i) Construcción de la agenda***

La Triple Hélice es un modelo de agenda I+D que busca explicar y fomentar el desarrollo económico y social.

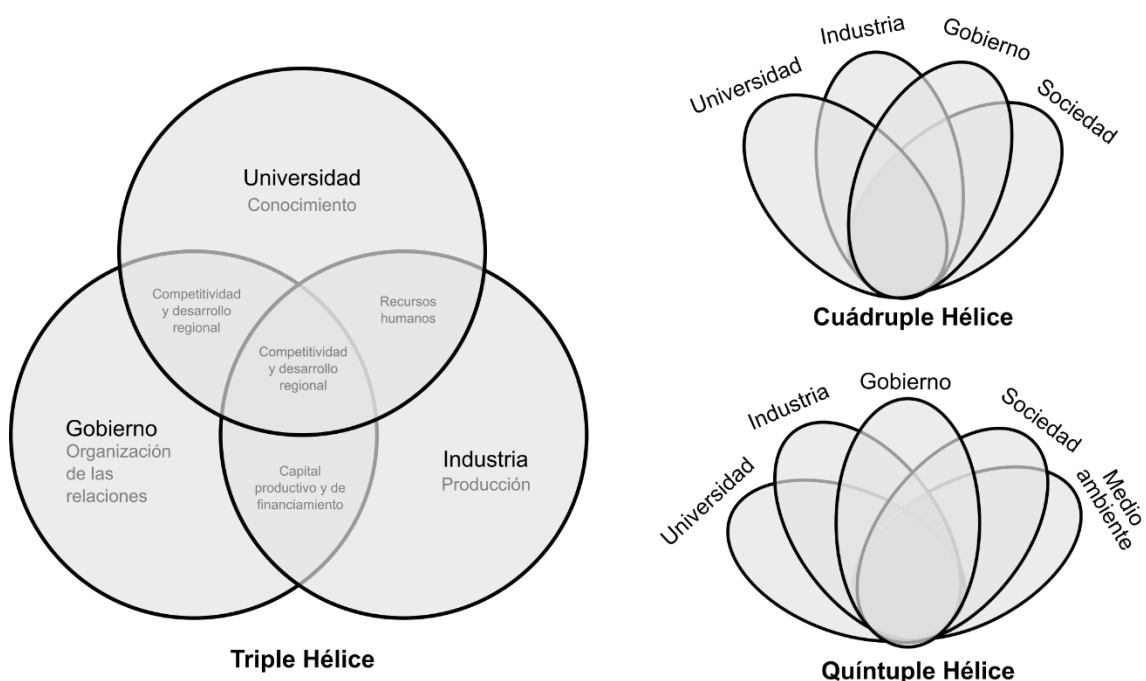
#### ***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

Es un modelo de innovación que se basa en la interacción de tres elementos: gobierno, universidad e industria. Para capturar las múltiples relaciones recíprocas en la capitalización del conocimiento es necesario un modelo espiral. La universidad tiene un rol primordial en una sociedad basada en conocimiento, así como en la sociedad industrial lo tenían el gobierno y la industria. La importancia de las universidades por sobre otras instituciones está en los estudiantes, quienes de manera regular generan un flujo continuo de ideas, en contraste con las unidades de investigación y desarrollo de la industria y los laboratorios del gobierno. En este modelo, la industria es el actor clave en la producción y el gobierno en la organización de las relaciones para garantizar un interacciones estables e intercambio.

#### ***(iii) Procesos decisorios***

En la Triple Hélice cada componente (universidades, gobiernos, industrias) toma el rol del otro pero manteniendo su rol principal y sus características distintivas, el modelo se centra en la universidad como la fuente de emprendedurismo y desarrollo tecnológico y la que lidera la definición de la agenda (Figura 2.3). Así, la universidad toma el rol de la industria al estimular la aparición de nuevas empresas que nacen de la investigación y lo hace de forma activa. Por su parte, las empresas desarrollan entrenamientos y comparten el conocimiento, actuando levemente como las universidades. El gobierno

actúa como un financiador mientras que mantiene su rol de regulador de las actividades. Aunque el modelo de la Triple Hélice incorpora claramente elementos propios y tiene una base empírica, hace recordar a las relaciones desordenadas entre gobierno, universidad e industria que daba cuenta Bernal.



**Figura 2.3** Modelos de Triple, Cuádruple y Quíntuple Hélice. Fuente: interpretación propia.

Para complejizar aun más este modelo, han surgido nuevos (Figura 2.3) que incorporan otros componentes como la sociedad en el Modo 3 y la Cuádruple Hélice, y el medio ambiente en la Quíntuple Hélice (Carayannis, Barth, y Campbell 2012; Carayannis y Campbell 2009). Lo que hacen estos nuevos modelos es incorporar más instituciones participantes en la producción de conocimiento y dar cuenta de la coevolución y coexistencia de diferentes conocimientos.

***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

Estos autores hablan de un nuevo contrato social entre la universidad y la sociedad. Mientras que las relaciones antes establecidas seguían un modelo lineal de innovación que presumía de contribuciones del conocimiento académico a la economía únicamente en el largo plazo, este nuevo modelo posibilita contribuciones tanto en el largo como en el corto plazo.

***(v) Territorialidad y alcance***

Cada componente de esta hélice puede aumentar las interacciones con los otros, de esta forma evolucionan para adoptar algunas de las características de los otros, dando lugar a nuevas instituciones. Algunos ejemplos de estas instituciones híbridas serían la creación de oficinas de transferencia tecnológica en las universidades o la generación de parques científicos.

***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

La emergencia de nuevos modelos económicos basados en el conocimiento genera un contexto de competitividad internacional y la necesidad de sistemas de innovación regionales.

## 2.5 **Á**Ciencia y periferia

En todos estos modos de producción de conocimiento se echa en falta una variable que hasta ahora no fue analizada: ¿qué particularidades hay en la agenda I+D cuando se consideran los países que no entran en la categoría de “desarrollados”? Varios autores introducen críticas que son relevantes para analizar las dimensiones de la agenda I+D e intentaremos recuperarlas.

### 2.5.1 **Á**El triángulo de Sábato

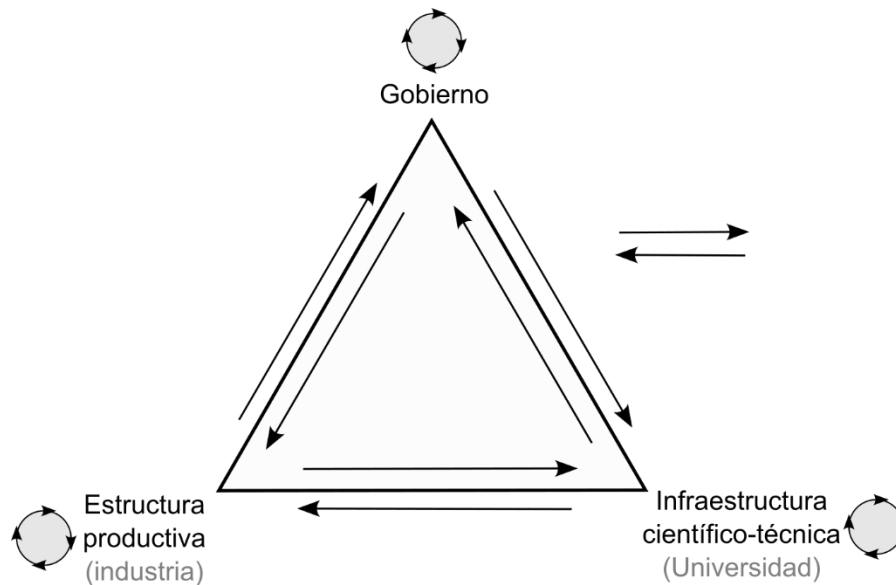
Mucho antes de la formulación del modelo de Triple Hélice, en los '70 el físico argentino Jorge Sábato propuso otro marco teórico similar para pensar un sistema nacional de ciencia y tecnología, pero desde la mirada de la periferia (Sábato 1979; Sábato y Botana 1970).

***(i) Construcción de la agenda***

Promueve una política científica que busque la consolidación de un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.

***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

El diseño de la agenda debe constar de la interacción del Estado (gobierno), una infraestructura científico-tecnológica (universidades) y un sector productivo (industria), fuertemente relacionados (Figura 2.4). La semejanza entre el modelo de la Triple Hélice y el triángulo de Sábato en cuanto a las partes intervinientes es evidente.



**Figura 2.4** Esquema del triángulo de Sabato. Fuente: elaboración propia a partir de esquemas del autor.

La infraestructura científico-tecnológica incluye el sistema educativo para producir científicos, tecnólogos, operarios y demás actores que trabajan en investigación; las instituciones de ciencia como son laboratorios, institutos, centros, etc.; un sistema que coordine y juzgue a las personas y productos de las investigaciones constituidos por consejos de investigación, academias de ciencia, etc.; un marco jurídico-administrativo que regle el funcionamiento; y recursos económicos y financieros para su funcionamiento. Sábato diagnosticó que la infraestructura científico-tecnológica se veía fuertemente debilitada en América Latina. El vértice de la estructura productiva incluía el conjunto de sectores productivos que proveían los bienes y servicios que demandaba una determinada sociedad. Por último, el gobierno hace referencia a la formulación de políticas, movilización de recursos.

### *(iii) Procesos decisorios*

Este modelo considera la acción múltiple y coordinada de los vértices de este triángulo. Cada vértice requiere que sus elementos funcionen de manera armoniosa y permanente (intrarelaciones) y, a su vez, los elementos deben funcionar en su coordinación (interrelaciones) y con el entorno externo del espacio en el cual se sitúan, con otros países (extrarelaciones). Para ello es necesario un proceso deliberado de interrelaciones entre los vértices. La interrelación entre el gobierno y la infraestructura científico-tecnológica depende fuertemente de la asignación de recursos que el gobierno realice, además de ser el complemento encargado de realizar las demandas. El vértice científico entonces debe atender, o no, esa demanda y realizar un desarrollo. Un punto

importante que destaca Sabato es la necesidad que en la conformación de esta agenda I+D se incluyan actores del sector científico-tecnológico incluso con funciones importantes dentro del gobierno. Da como ejemplo de este triángulo la respuesta de los Estados Unidos de América a partir de 1940, en donde reforzó fuertemente la infraestructura científico-tecnológica y la industria.

***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

Este proceso político requiere de la acción coordinada de los tres elementos fundamentales que definen el triángulo.

***(v) Territorialidad y alcance***

Este modelo explicativo y propositivo busca diseñar una agenda I+D que permita a países de Latino América desarrollar su sistema científico-tecnológico con identidad propia.

***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

Sabato considera el conocimiento científico-tecnológico un elemento de transformación clave e imprescindible para la consolidación nacional, prediciendo que aquellos países que no se embarquen en el desarrollo científico-tecnológico perderán su soberanía nacional al ser extremadamente dependientes de los países desarrollados.

## **2.5.2 Agenda I+D implícita y explícita**

Amílcar Herrera analizó en 1973 las políticas asistencialistas internacionales que buscaban incrementar la capacidad científico-tecnológica de los países subdesarrollados desde la Segunda Guerra Mundial (Herrera 1995). En la búsqueda de incrementar las capacidades de los sistemas nacionales de I+D de estos países Herrera diferenció dos tipos de políticas científicas, unas explícitas y otras implícitas. Resulta interesante este autor para pensar cómo una agenda I+D puede estar oculta e incluso confrontar con la agenda que se enuncia de manera explícita.

***(i) Construcción de la agenda***

En su análisis, Herrera concluyó que el problema no era que no hubiese política científica alguna, sino que hubiese una *política científica explícita* y una *política científica implícita*, y que estas políticas pudiesen tener objetivos diferentes, que en el caso de países subdesarrollados del continente latinoamericano así era. La política científica explícita hace referencia a la política oficial, la que se define en leyes, reglamentos, estatutos,

planes de desarrollo, etc. Es la política que explicita un país y es la que países extranjeros reconocen como política científica de ese país. Por otro lado, la política científica implícita es la que realmente determina el rol de la ciencia en la sociedad de ese país, es más difícil de identificar porque no está desarrollado en documentos oficiales o en una estructura formal. La política científica explícita y la implícita configuran entonces dos formas de agenda diferentes.

### ***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

En el caso de la política explícita, existe un esfuerzo internacional de parte de los países desarrollados hacia los países en vías de desarrollo para que ejecuten cierta política científica fuertemente influenciada por estos países desarrollados.

La política científica implícita es la que expresa la demanda de un Proyecto Nacional, en donde son los sectores sociales de la élite dirigente, quienes tienen poder para articular e implementar esos objetivos concretos que son concebidos por la misma élite. Por lo tanto, estos objetivos específicos no representan las ideas y aspiraciones de la sociedad, sino de la élite. En una situación ideal, esta élite que ejerce poder tomaría las ideas de toda la sociedad y las transformaría en el Proyecto Nacional. Por ejemplo, en el caso de Estados Unidos de América la élite representó más o menos bien las aspiraciones medias de la población, con lo cual Proyecto Nacional coincidió con lo que la sociedad deseaba. En casos como este, la política científica explícita coincide bastante con la política científica implícita. El problema está entonces en qué tan bien representa la élite a la sociedad de ese país, evitando contradicciones. En el caso de América Latina, las políticas científicas explícitas se sustentan en sus relaciones históricas desde el colonialismo con los países desarrollados, heredando así la agenda I+D. Es la relación entre oligarcas y el poder extranjero la que dicta las políticas científicas implícitas, el Proyecto Nacional, que entonces se abocan a temas que aumenten la exportación de materias primas e importación de bienes manufacturados. Como la consolidación de un país como productor primario no requiere de una gran producción científica, por más que la política científica explícita dicte una serie de objetivos, en la práctica los mismos no están incluidos en la política científica implícita que por lo tanto pierde fuerza.

### ***(iii) Procesos decisorios***

En el caso de las políticas científicas explícitas, se ven instrumentadas en forma de ayuda directa para incrementar la capacidad de los sistemas nacionales de I+D (donaciones, préstamos específicos, personal calificado, etc.). Mientras que la política

implícita, al surgir como consecuencia de las necesidades sociales que requieren producción científica, se expresa a través de mecanismos muy diversos y no institucionalizados. Bernal ya hablaba de la existencia de relaciones ciencia-gobierno-universidad que eran desorganizadas y que bajo este marco podríamos identificar como política científica implícita.

Herrera fundamenta la distinción de estas dos políticas en que la política científica sólo se desarrolla si existe una demanda efectiva por parte de la sociedad, esto se debe a que la ciencia requiere de una gran inversión y esfuerzo. Que esto se traduzca o no en una inversión en I+D por un país, dependerá de qué tan consciente es el Estado de los beneficios que reporta, independientemente del nivel económico del país. Es decir, para que se desarrolle una política científica no es necesario que sea explicitada, ya que se da como consecuencia de las necesidades sociales. Como decíamos en apartados anteriores, la política científica surge como política diferenciada recién en los años '40 y como consecuencia de estructurar e institucionalizar mecanismos con el objetivo de maximizar resultados, pero políticas implícitas hubo desde mucho antes.

#### ***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

En la política científica explícita las decisiones de la agenda se toman a nivel internacional y luego se busca aplicarlas en programas nacionales. La toma de decisiones y la intervención se definen no solo en lugares diferentes sino también en tiempos diferentes.

Para Herrera, la causa de desconexión entre las políticas científicas explícitas e implícitas es la falta de participación efectiva en los espacios de poder de todas las clases sociales. Particularmente, el autor ponía de manifiesto que cuando la clase media logró acceder a algún poder, no logró acordar con las clases populares, lo cual hubiese sido necesario para poder modificar el Proyecto Nacional.

#### ***(v) Territorialidad y alcance***

El autor se refiere específicamente a países en vías de desarrollo de Latino América. Muestra cómo las políticas científicas explícitas tienen una influencia fuerte internacional y asistencialista, mientras que las políticas científicas implícitas son, debido a la forma de gobernanza que adquieren, de fuerte carácter local.

### **(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda**

La política científica explícita se enuncia bajo la suposición de que el problema se encuentra en la carencia de inversión en I+D y que suplirla llevaría a un impulso del sistema de producción y a su desarrollo

Herrera dice que la política científica implícita es la que expresa la demanda de ciencia y tecnología de un “Proyecto Nacional” y ejerce resistencia a cualquier intento de ser modificada:

*“El ‘proyecto nacional’ se define como el conjunto de objetivos, el modelo de país, al que aspiran los sectores sociales que tienen, directa o indirectamente, el control económico y político de la comunidad.”*

(Herrera 1995:124)

### **2.5.3 En búsqueda de autonomía científica**

El matemático Oscar Varsavsky reflexionó sobre el sistema científico establecido en Argentina en los 60’ y criticó, principalmente, los principios de autonomía y neutralidad científica. Al igual que Bernal, se preocupaba por los usos del conocimiento, pero además por su producción misma, responsabilizaba tanto a investigadores/as como los actores dominantes de la sociedad de generar conocimientos legítimos internacionalmente pero sin utilidad local. En particular, hizo hincapié en cómo los recursos económicos orientaban el curso de las investigaciones y limitaban la libertad científica, coincidiendo así con Herrera. Sostenía que la autonomía científica se lograría como resultado de una transformación profunda del sistema capitalista -con la construcción de una sociedad socialista-, y no al revés. En otras palabras, primero se debía transformar el sistema en su conjunto para lograr autonomía científica, en lugar de buscar la autonomía científica para transformar el sistema. Su texto más destacado, *Ciencia, política y científicismo*, publicado en 1969 refleja este enfoque (Varsavsky 2010). Es crucial entender el contexto en el que Varsavsky desarrolla sus ideas, que coincide con el fin del gobierno autoritario de Onganía en Argentina en 1966 y un período de significativo impulso científico en el país. Sus reflexiones surgieron como una crítica hacia los científicos que gozaban de legitimidad social en ese momento, como Luis Leloir y Bernardo Houssay, entre otros.

### ***(i) Construcción de la agenda***

En este marco desarrollista, el autor encuentra que el papel atribuido a países periféricos como Argentina es el de proveer a una *Ciencia Universal*, adaptando ocasionalmente las líneas de investigación para aparentar preocupación por problemas locales, siempre y cuando contribuyan al avance de la ciencia global, lo que en última instancia implica un cambio superficial para mantener el *statu quo*. Esta dinámica es denunciada como un “colonialismo científico”, donde los países subdesarrollados adoptan metodologías y temáticas para servir al resto de la ciencia.

Varsavsky critica este enfoque de *universalidad* del conocimiento -que busca *la verdad* y se define como indiscutiblemente objetiva- no solo por sus posibles usos, generalmente alineados con el pensamiento hegemónico y extranjero, sino también porque promueve una ciencia que opera aisladamente de la sociedad, limitada a recortes de la realidad estudiados en laboratorios.

Por otro lado, propone una "Ciencia Nueva" que implica un cambio radical en el sistema científico, orientándolo hacia la solución de problemas nacionales y promoviendo la ciencia aplicada y funcional. Varsavsky desafía la noción de *neutralidad* de la Ciencia Universal, argumentando que los conocimientos que produce están moldeados por los intereses dominantes, y propone una reorientación de la agenda de investigación y desarrollo hacia temas prioritarios para el nuevo sistema, optimizando los recursos limitados disponibles.

### ***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

Aquellas personas que respaldan el modelo de Ciencia Universal sostienen que solo pequeñas modificaciones en el sistema serían suficientes para mejorarlo. El autor etiqueta como *cientificistas* a los científicos y científicas que adoptan esta actitud, argumentando que rehúsan abordar cuestiones políticas al considerarlas fuera del ámbito legítimo de la actividad científica dentro de las normas "universales". Bajo este modelo, los practicantes de la ciencia se hallan completamente desconectados del resto de la sociedad.

En contraposición, el autor aboga por una "Ciencia Nueva" y hace un llamado a quienes denomina "científicos politizados", aquellos con una sensibilidad política que rechazan el sistema social vigente en Latinoamérica.

### ***(iii) Procesos decisorios***

La adhesión a la Ciencia Universal conlleva la incorporación de normas y valores extranjeros provenientes de países desarrollados. Esta perspectiva promueve la libertad

de investigación, destacando el principio de autonomía discutido anteriormente. Sin embargo, según Varsavsky, esta libertad está lejos de ser una realidad, ya que los temas de investigación son ampliamente influenciados por el hemisferio Norte. Estos países, en última instancia, determinan qué temas son relevantes para la agenda I+D, aunque no siempre de manera explícita. La evaluación se convierte en un medio para modelar estas decisiones, utilizando elementos supuestamente neutros como premios Nobel y revisión por pares. Esta dinámica fomenta una ciencia masiva y cuantificable, con la posibilidad de que cualquier individuo que cumpla ciertos requisitos pueda ser valorado. Para lograr eso se requiere una fuerte alianza con los países más desarrollados, la cual se logra con estancias en el exterior, cooperación en investigaciones, etcétera. Los países latinoamericanos, influenciados por el liderazgo del Norte global en la ciencia moderna, tienden a aceptar este enfoque.

Varsavsky propone una "Ciencia Nueva", que desafía la Ciencia Universal y busca abordar los problemas sociales y políticos en todas sus dimensiones. Critica la idea de libertad de investigación, argumentando que solo el cuerpo investigador tiene la autoridad social para juzgar la importancia y los resultados de la investigación, especialmente en la ciencia básica. La evaluación basada en métricas cuantificables, como el número de publicaciones, desalienta la creatividad y promueve la conformidad con las normas establecidas. Varsavsky denuncia que la ciencia bajo el modelo capitalista es masiva, especializada y competitiva, y aboga por una ciencia que promueva la originalidad, la calidad y la *autonomía cultural y científica*. A diferencia del principio de autonomía del cual hablábamos más arriba, cuando Varsavsky se refiere a la autonomía científica alude a una identidad nacional, local. Destaca la importancia del trabajo *interdisciplinario* -en el sentido de interacción, discusión, crítica entre las distintas disciplinas y toma de decisiones conjunta, la definición se parece más a la de transdisciplina de Gibbons *et al.* (1994)- y cuestiona la noción de que cualquier tema científico es importante, enfatizando la relevancia para la sociedad local y la necesidad de considerar su potencial aplicación a corto plazo.

#### ***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

En el sistema que el autor observó y describió, los países desarrollados decidían la estrategia de la agenda I+D, para luego los países de América Latina ejecutar un plan de ciencia y tecnología que fuera en ese camino. Sin embargo, el modelo de Ciencia Universal, al no crear todo tipo de conocimientos, aunque cambien los poderes políticos

de un país no tendrían las herramientas necesarias para transformar la sociedad ni industrial ni educacionalmente ni en ningún otro sentido. Por eso, para lograr autonomía científica Varsavsky piensa que primero se debe modificar el sistema social y luego se vería modificado el sistema científico-tecnológico. Además, más allá de la relevancia de un tema para solucionar un problema social, Varsavsky cuestionaba que el conflicto estaba en la probabilidad de que eso ocurra y en su temporalidad: si la probabilidad es baja o el tiempo para su aplicación es muy largo, el tema perdería prioridad.

**(v) Territorialidad y alcance**

La agenda I+D nacional se ve, mayormente, estructurada en función de los objetivos internacionales. El rol que cumplen los países de América Latina es el de *proveedor*. La adaptación a preocupaciones locales sucede solo si compatibilizan con la Ciencia Universal. En su propuesta de cambio, Varsavsky le otorga un papel más protagónico a cada nación latinoamericana para tener injerencias en su propia agenda I+D.

**(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda**

Varsavsky plantea una crítica contundente hacia la posición desarrollista, la cual busca que países considerados subdesarrollados alcancen el desarrollo adoptando normas y valores extranjeros de naciones desarrolladas. Según él, este enfoque conlleva una adhesión acrítica a los modelos foráneos, lo que limita la autonomía y la identidad cultural de las naciones. Además, señala que el sistema científico contemporáneo, a pesar de sus logros, ha fracasado en resolver problemas fundamentales como la injusticia social. Ante esto, Varsavsky aboga por una transformación radical del sistema científico, dirigida a aquellos que abrazan una posición revolucionaria y creen en la posibilidad de desarrollar una ciencia acorde a los principios sociales y culturales del país, sin que esto implique una inferioridad respecto a los modelos extranjeros.

## 2.6 Corrientes constructivistas de sociología de la ciencia y la tecnología

El enfoque propuesto por el Programa Fuerte de David Bloor en 1976, que marca el inicio de las corrientes constructivistas en los estudios sociales de la ciencia, ofrece importantes aportes a la agenda de I+D. En contraste con los enfoques mertonianos que consideraban el conocimiento científico como producto de métodos objetivos y las influencias sociales como "desviaciones", el Programa Fuerte sostiene que el

conocimiento científico es el resultado de una construcción social (Bloor 1976). Esto implica que la sociología debe analizar las *causas* y condiciones que generan las creencias y el conocimiento, adoptando una postura *imparcial* respecto a la verdad y la falsedad, así como reconociendo la *simetría* entre las diferentes explicaciones. Además, el enfoque enfatiza la *reflexividad*, lo que implica que los principios aplicados para entender el conocimiento científico deben ser aplicables también a la propia sociología. Estos principios permiten incorporar una perspectiva a nivel microsociedad, considerando el papel de los actores individuales y los contextos de los laboratorios, en la agenda de I+D. Al analizar estos enfoques, se puede profundizar en la comprensión de cómo se construye el conocimiento científico y cómo interactúan los actores en el proceso de investigación, lo que puede influir en la formulación de políticas y estrategias en I+D.

### 2.6.1 El Programa Empírico del Relativismo

El Programa Empírico del Relativismo, desarrollado por Harry Collins basándose en el Programa Fuerte se enfoca en los principios de *imparcialidad* y *simetría*. Collins propone considerar el mundo natural en términos relativos, reconociendo la producción de los científicos, pero adopta una perspectiva realista para analizar el mundo social. Esto implica dejar de lado el principio de reflexividad, que se aplica en el Programa Fuerte (Kreimer 1999). Al desarrollar el principio de simetría, Collins argumentaba que las explicaciones basadas en la verdad, la racionalidad, el éxito y el progreso<sup>7</sup> no podían utilizarse de manera equitativa para explicar por igual todos los conocimientos científicos. Además, el principio de imparcialidad establecía que tanto las creencias falsas como las verdaderas, las racionales como las irracionales, deben tratarse de manera igualitaria. Este enfoque proporciona una visión más amplia y equilibrada de la producción de conocimiento científico, lo que puede ayudar a comprender mejor cómo se formulan y evalúan las políticas y estrategias en la agenda de I+D.

#### *(i) Construcción de la agenda*

Collins estudió empíricamente la replicación de experimentos en física, explorando cómo se desarrolla el proceso de replicación y cómo influye en la percepción y comprensión del conocimiento científico (Collins 1975). Mostró cómo la *negociación* sobre qué constituía un éxito experimental era en sí misma una forma de construcción del

---

<sup>7</sup> TRASP, del inglés: *True, Rational, Successful, Progressist*

conocimiento. Así, la ciencia se reveló como una actividad social en la que los factores sociales influyen en la producción de conocimiento, por ejemplo, determinando el éxito o fracaso de una replicación experimental. Collins sostenía que la ciencia no es un proceso objetivo y neutral, sino que está sujeta a las mismas influencias sociales que cualquier otra actividad humana.

### ***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

El autor utiliza la metáfora de los "siete sexos" para ilustrar la diversidad de culturas y perspectivas que existen dentro de la comunidad científica. Cada "sexo" representa un grupo con diferentes valores, creencias y prácticas que influyen en la forma en que se aproxima al conocimiento científico que constituye la agenda. En este sentido, el fracaso de la replicación no siempre se debe a errores o incompetencia, sino que puede ser el resultado de diferencias en las culturas de los campos científicos que interpretan los datos de manera diferente.

### ***(iii) Procesos decisivos***

La agenda es un proceso de *negociación* entre diferentes grupos de ciencia con diferentes intereses y perspectivas en donde la capacidad de intervenir sobre la construcción de la agenda (y con ella en la dirección de la ciencia) se localiza en el *core set* científico.

### ***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

Al desacuerdo público y persistente sobre un tema científico, hechos, teorías o interpretaciones científicas Collins lo reconoce como una *controversia científica* (Collins y Pinch 1994). El cierre de una controversia se produce cuando una de las partes logra movilizar suficientes recursos para convencer a los demás de su posición. Es en esos momentos en los cuales se debate y se acuerda la agenda.

### ***(v) Territorialidad y alcance***

La agenda que analiza Collins es la que se establece hacia adentro de los campos científicos.

### ***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

La comprensión de las diferencias entre quienes hacen ciencia de esta controversia y la formación de un nuevo consenso está en el conocimiento *tácito* que está implícito en

los experimentos, y que comprende el factor decisivo en la repetición o no de experiencias.

## 2.6.2 Estudios de laboratorio

El aporte relevante de los estudios anteriores para la construcción de la agenda I+D se centra en la dinámica de *negociación* entre los diversos actores involucrados. Sin embargo, estos análisis se restringen al ámbito del laboratorio, dejando fuera la involucración de otros actores de la sociedad. Hacia fines de los '70 surgen los estudios microsociológicos conocidos como *estudios de laboratorio*, los cuales inicialmente se enfocaron en examinar las prácticas caóticas de los científicos en los laboratorios como un punto de observación privilegiado. Posteriormente, estos estudios evolucionaron para abordar las complejidades de las relaciones entre la ciencia y la sociedad. En esta sección, exploraremos algunos de estos estudios que ofrecen perspectivas relevantes para abordar las interrogantes relacionadas con la agenda I+D.

### 2.6.2.1 Arenas transepistémicas

El aporte de Karin Knorr-Cetina para la construcción de la agenda I+D radica en su enfoque centrado en las prácticas científicas y su interacción con los contextos sociales y materiales, desafiando la distinción convencional entre los niveles *macro* y *micro* de la investigación (Knorr-Cetina 1996). Knorr-Cetina destaca la importancia de las *arenas transepistémicas*, espacios de acción que trascienden los límites del laboratorio y la especialidad, donde las interacciones entre científicos y otros actores influyen en la producción de conocimiento. Estas arenas no solo involucran la comunicación y negociación entre científicos, sino también las relaciones de recursos que definen la dirección y prioridades de la investigación, subrayando así la complejidad social de la actividad científica y su inserción en un sistema más amplio.

#### (i) Construcción de la agenda

Las prácticas científicas son resultado de la interacción entre contextos sociales y materiales. Esto desafía la distinción convencional entre los niveles macro y micro de la investigación, centrándose en las *arenas transepistémicas* donde las interacciones entre científicos y otros actores influyen en la producción de conocimiento.

## ***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

Knorr-Cetina reconoce que estas decisiones no solo involucran a los científicos, sino también a otros actores, como agencias de financiamiento y contratantes del gobierno e industria. Estos actores están directamente involucrados en el proceso de negociación sobre qué problemas de investigación son relevantes y cómo deben ser abordados.

La autora cuestiona la concepción tradicional de las *comunidades científicas*<sup>8</sup> como unidades básicas de organización social y cognitiva en la ciencia, argumentando que se ha prestado demasiada atención a los mecanismos de integración que caracterizan estas comunidades analizados siempre desde la lógica capitalista. Sus observaciones confirman cierta lógica capitalista en el discurso científico, aunque aparecen cuando hablan *sobre* sus estrategias de investigación y sus decisiones al respecto. Es decir, lo que se describe son las *formas de la toma de decisiones* que toman nociones de economía porque las mismas están presentes en el vocabulario cotidiano. En su análisis, destaca que las decisiones sobre la relevancia de un experimento, tema o instrumento están influenciadas por la percepción del valor del científico mismo, lo que refleja una dinámica de mercado donde los científicos se convierten en mercancías. Lo que este análisis no reconoce y que la autora demuestra empíricamente, es que los/las científicos/as se encuentran inmersos/as en un sistema social más amplio en donde deben dar cuenta de su trabajo, sus habilidades son controladas por otros/as y por lo tanto hay una dependencia que va más allá de esta comunidad. Además, denuncia que la concepción de las comunidades científicas es, en el mejor de los casos, teórica ya que suele definirse por la identificación de características atribuidas por el/la sociólogo/a mismo/a y que, aunque el concepto puede tener relevancia en otros contextos, no ha sido demostrada su existencia en base a análisis empíricos.

Basándose en sus observaciones del laboratorio Knorr-Cetina propone que las unidades organizacionales son las *arenas transepistémicas*: arenas de acción que “involucran una mezcla de personas y argumentos y que no se dividen naturalmente en una categoría de relaciones pertenecientes a la ‘ciencia’ o ‘la especialidad’, y una categoría de ‘otros’ asuntos”.

---

<sup>8</sup> Entendidas generalmente como un grupo de científicos/as que conforman un área de especialidad y que poseen mecanismos internos de integración.

### ***(iii) Procesos decisivos***

La autora muestra que el trabajo científico que se produce en el laboratorio implica una negociación continua entre los/las científicos/as y otros actores, donde se definen los problemas de investigación y se determinan las prioridades. Esta negociación se realiza a través de interacciones en las arenas transepistémicas que son más pequeñas que la comunidad científica en el sentido en que la preocupación de los/las científicos/as en ciertas personas centrales y temas que son actualizados, transformados y renegociados por medio de la comunicación; y a la vez son más grandes ya que incluyen relaciones con actores no-científicos. Las arenas transepistémicas funcionan como una especie de red de interrelaciones simbólicas en donde los intercambios involucran *relaciones de recursos*, esto es, relaciones a las cuales se recurre o de las cuales se depende para obtener insumos o apoyo. En estas arenas entonces se negocian, expanden y renuevan esas relaciones de recurso. En el contexto de la agenda I+D, estas relaciones determinan qué proyectos se llevan a cabo, quién los financia, qué áreas de investigación se priorizan y cómo se distribuyen los recursos disponibles para la investigación y el desarrollo tecnológico.

### ***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

En cuanto a la temporalidad de intervención y decisión, Knorr-Cetina destaca que estos procesos son continuos y dinámicos, ya que las decisiones sobre la agenda de I+D se renuevan y adaptan constantemente en respuesta a cambios en el entorno científico, social y político.

### ***(v) Territorialidad y alcance***

La territorialidad y el alcance de la agenda de I+D, según Knorr-Cetina, se extienden más allá del laboratorio y la especialidad, abarcando una variedad de relaciones y acontecimientos que trascienden las fronteras disciplinarias y geográficas. Las arenas transepistémicas funcionan como espacios de interacción donde se negocian y renuevan relaciones de recursos.

### ***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

Knorr-Cetina sugiere que las decisiones sobre qué investigar y cómo hacerlo están influenciadas por una variedad de factores, incluidos los intereses de los científicos, las agencias de financiamiento y la industria. Estos actores a menudo buscan alinear la investigación con sus propios objetivos y prioridades, lo que puede influir en la dirección y motivación de la agenda de I+D.

### 2.6.2.2 *La teoría del actor-red*

Bruno Latour y Michael Callon, influenciados por el Programa Fuerte de Bloor, realizaron estudios de laboratorio para comprender las prácticas científicas cotidianas. Sin embargo, consideraron el principio de simetría insuficiente y postularon el principio de *simetría generalizada*, destacando la importancia de considerar tanto los elementos humanos como los no humanos en la investigación. Formularon la teoría del actor-red (Latour y Woolgar 1979) que propone que la ciencia no es un proceso objetivo y racional, sino que está mediada por las relaciones sociales entre actores *humanos* y *no-humanos* (objetos, instrumentos, ideas, etcétera). En particular, los análisis de Latour sobre los *Centros de cálculo* (Bruno Latour 1992a) y de Callon sobre la domesticación de las almejas (Callon 1984) ofrecen perspectivas útiles para comprender la construcción de la agenda I+D al explorar la interacción entre actores humanos y no humanos en la investigación científica.

#### 2.6.2.2.1 *Los centros de cálculo*

El trabajo de Latour sobre los centros de cálculo (Bruno Latour 1992a) aporta una mirada a la construcción de la periferia, pero desde el centro.

##### *(i) Construcción de la agenda*

Latour explora la idea de que la ciencia no se basa únicamente en la razón y la lógica, sino que necesita de herramientas y dispositivos materiales para poder construir conocimientos, los cuales constituyen los medios de la agenda. Para Latour, el conocimiento no puede describirse por sí mismo o por oposición a la ignorancia, no es un reflejo objetivo de la realidad. Este enfoque resalta la importancia de considerar tanto los aspectos humanos como materiales en la construcción de la agenda I+D.

##### *(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones*

El conocimiento es el resultado de la interacción de actores humanos y no-humanos que conforman una red.

##### *(iii) Procesos decisorios*

Latour resalta que las decisiones científicas no son simplemente racionales, sino que están mediadas por relaciones sociales y materiales. Para describir el proceso decisorios sobre la agenda de conocimiento es necesario considerar un *ciclo entero de acumulación*, el cual implica la *traducción* de elementos (*indicios*) que se encuentran en un lugar lejano

(*periferia*) y se movilizan hacia un punto (el *centro*) que los acumulará. La traducción es la operación de la puesta en circulación de estos indicios -o *intermediarios*- por parte de los actores. En los *centros de cálculo* luego se extraen las *inscripciones*, es decir se registra el significado que los actores otorgan a ese indicio. En realidad, hay una cascada de niveles de inscripciones en donde se van registrando los significados<sup>9</sup> hasta finalmente obtener una *representación*. El personal al interior de los centros se dedica a construir elementos con determinadas propiedades responsables de que, al adquirir los elementos finales, también, de alguna forma, se adquieran los demás, y así se construyen los *centros de los centros*. Siempre que unos indicios se traducen a otros se *gana* algo: ver cosas por ejemplo<sup>10</sup>.

Para completar un ciclo de acumulación las teorías y las formas calculadas en los centros deben volver a la periferia. Latour dice que esta etapa suele olvidarse ya que se considera a la ciencia “universal”, lo que implicaría que lo resuelto en el centro de cálculo se propagaría sin costo alguno. Por el contrario, la movilidad del centro a la periferia requiere de la extensión de la *red* anterior generada entre actores e indicios mediante la *negociación*. Una aplicación exitosa busca la extensión progresiva de la red, mientras que en un fracaso esa red se rompe. El carácter predictivo de la ciencia depende enteramente de su capacidad de extender redes y de desplazarse a lo largo de ellas. El poder no está distribuido uniformemente a lo largo de una red, aunque pueden tener lugar muchas disputas locales (“pruebas de fuerza”) entre elementos contiguos particulares dentro de ella mientras la estructura toma forma. Esta forma de representar el poder será luego parcialmente criticada por Sheila Jasanoff, quien argumenta que las redes no muestran los conflictos morales y políticos que normalmente acompañan a la creación y el mantenimiento de un sistema de gobernanza (Jasanoff 2004). Además, no da cuenta de que la organización de las prácticas científico-tecnológicas o la credibilidad de las afirmaciones científicas varía culturalmente, o de por qué hay redes que permanecen estables durante mucho tiempo y otras no, entre otras cosas.

Otro punto interesante de este análisis de Latour está en la *visión*. Cuando da cuenta de los distintos ejemplos de los ciclos de acumulación, destaca la diferencia entre *ver* algo por primera vez y verlo por segunda o más veces. Para Latour, *ver* no significa estar

---

<sup>9</sup> Por ejemplo, si hacen encuestas en muchas casas luego se pueden generar tablas de esas encuestas según su ubicación y luego se pueden comparar esas tablas y así se va complejizando el nivel de inscripción

<sup>10</sup> Siguiendo con el ejemplo anterior, se podría ver una tendencia que ninguno de los/las encuestadores/as de las casas podía ver.

efectivamente presente dentro del fenómeno que está ocurriendo, sino que también se puede *ver* a través de las inscripciones. Por ejemplo, en las expediciones de circunnavegación promovidas por el rey francés Luis XVI en el siglo XVIII cuando la nave Neptune arriba a las costas de la isla de Sajalín, el capitán ya *había visto* la isla a través de los indicios e inscripciones generadas gracias a la expedición que Lapérouse había realizado antes, lo cual la posicionaba en ventaja frente a esa primera expedición. Otro ejemplo es la capacidad que genera un instrumento como el microscopio de *ver* algo que a simple vista no se ve. Sin embargo, aquello que se ve con el microscopio no *es* la realidad, sino una representación de la misma.

#### ***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

Latour describe un ciclo de acumulación de conocimiento en el cual elementos se reúnen en un centro, creciendo la asimetría entre este y la periferia. El conocimiento es un producto dinámico en constante construcción y transformación.

#### ***(v) Territorialidad y alcance***

Latour ilustra cómo el conocimiento se acumula y se moviliza desde la periferia hasta el centro, lo que genera una marcada diferencia de poder entre estos lugares que constituirán por lo tanto agendas diferentes. Reconoce la importancia de los *medios* para llevar indicios desde la periferia hasta el centro y viceversa, resaltando la necesidad de extender la red de conocimiento. Cada ciclo del proceso de acumulación reúne más elementos en un punto, creciendo la asimetría entre este y la *periferia* y es lo que permite convertir este punto en un *centro* que actúa a distancia y ejerce su dominio sobre otros puntos.

La definición *centro-periferia* que realiza Latour aquí se basa en las diferencias en la capacidad de acumulación y movilización de indicios que, él argumenta, no necesitan recurrir a diferencias culturales, mentales, lógicas, o demás. En la relación centro-periferia el centro funciona como centro de cálculo y la periferia como el lugar del cual se extrae información que luego volverá a la periferia en forma de aplicación predictiva o no dependiendo de la capacidad de negociación de las redes. La construcción de la *periferia* de Latour es una *mirada pasiva* en donde la periferia sólo puede negociar o resistir el centro, pero no construir su propia agenda I+D. El análisis de Latour muestra que la movilidad del conocimiento y su capacidad predictiva dependen de la capacidad de extender redes y negociar en la periferia. Destaca cómo el conocimiento creado en el

laboratorio puede volver a la periferia, demostrando su relevancia y aplicabilidad en diferentes contextos.

***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

Latour muestra que el intercambio entre centro y periferia los intereses de unos y otros son marcadamente diferentes. Cada actor tiene intereses propios.

**2.6.2.2.2 La domesticación de las vieiras**

Michael Callon realizó un estudio de caso sobre la producción de conocimiento en torno a la domesticación de las vieiras (Callon 1984) en donde se destaca la configuración de la agenda I+D mediante la interacción de actores humanos y no humanos en una red de alianzas.

***(i) Construcción de la agenda***

Callon examina cómo se construye la agenda de investigación en torno a la domesticación de las vieiras, siguiendo el recorrido desde el grupo de investigadores involucrados para identificar cómo este define y asocia diversos elementos en forma de *red* mediante los cuales construyen y explican tanto el mundo social como el natural. Este proceso implica la identificación de un *punto de paso obligatorio*, que en este caso se centra en la capacidad de las larvas de las vieiras para anclarse al sistema propuesto por el grupo investigador. En términos de agenda I+D esto se traduce a que el punto de paso obligado construye los problemas y soluciones de la misma.

***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

Callon reconoce entonces *actores humanos y no-humanos* que conforman esta red de *alianzas*, donde cada actor persigue sus propios intereses. Por ejemplo, en el estudio de las vieiras participa el grupo de investigadores interesados en trasladar una experiencia de domesticación observada en Japón a las costas de Francia, pescadores de St. Brieuc que buscan pescar las vieiras y son conscientes de la disminución de las mismas y el problema económica que generará a largo plazo, colegas científicos/as que no conocen la temática pero que están interesados en promover el conocimiento que propone el grupo investigador, y las vieiras de St. Brieuc que buscan proliferar y sobrevivir.

***(iii) Procesos decisorios***

En las redes de alianzas cada actor tiene su propio objetivo. Sin embargo, el grupo investigador convence al resto de que la pregunta que hay que responder es si las larvas

de las vieiras pueden anclarse al sistema que proponen, el *punto de paso obligatorio*. Esto es porque cada actor debe primero resolver esta pregunta para continuar con sus propios intereses y lo que por lo tanto establece la agenda.

Cada entidad que es invitada a formar parte de la red puede integrarse al plan o rehusarse y definir su propia identidad de otro modo. La forma que tienen los actores de incorporar a otros a la red es mediante el *interesamiento*: el conjunto de acciones mediante las cuales una entidad (en este caso los tres investigadores) intenta imponer y estabilizar la identidad de los otros actores que define a través de su problematización. Interesar a otros actores es construir mecanismos que puedan colocarse entre ellos y todas las demás entidades que quieran definir sus identidades de otra manera. Para implementar estas acciones se emplean diferentes mecanismos: el uso de la fuerza, la seducción o la simple solicitud, etc. Es interesante destacar de este estudio cómo Callon da voz activa a las vieiras -actor no-humano- en este relato, en donde las mismas se resisten a ciertos elementos, presentan problemas para anclarse a los colectores que diseñaron los investigadores, varían su distribución según las corrientes, etcétera.

#### ***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

La base del análisis de Callon está en pensar la producción de conocimiento como un proceso de *traducción* durante el cual se negocia la identidad de los actores, sus posibilidades de interacción y sus márgenes de maniobra. Reconoce en este proceso cuatro momentos que pueden solaparse: (1) la *problematización*, que hace referencia en el armado de redes para definir el problema; (2) los mecanismos de *interesamiento*, los cuales generan las alianzas; (3) el *enrolamiento*, designa el mecanismo por el cual se define y asigna un conjunto de roles interrelacionados a actores que los aceptan; y (4) la *movilización de aliados*, momento en el cual se moviliza a los actores involucrados en la red para que actúen. Estos momentos forman parte de la temporalidad de los procesos que deciden la agenda.

#### ***(v) Territorialidad y alcance***

La investigación de Callon se centra en un caso específico de la domesticación de las vieiras en St. Brieuç, lo que sugiere una territorialidad localizada en torno a este problema. Sin embargo, la red de actores involucrados puede tener alcance más allá de este territorio, ya que incluye a investigadores, pescadores y otros colegas científicos, con lo que la agenda establecida tiene implicancias por fuera de la red.

### ***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

La motivación detrás de la agenda en este caso es abordar el problema negociado por el *punto de paso obligatorio*. La direccionalidad de la agenda está determinada por los *intereses* de los diferentes actores involucrados, quienes buscan resolver el problema identificado para cumplir sus propios objetivos.

### ***2.6.2.3 El ciclo de credibilidad y la libertad de la agenda I+D***

Por otro lado, Latour y Woolgar introducen el concepto del *ciclo de credibilidad* para explicar cómo los/las científicos/as establecen y mantienen su credibilidad dentro de la comunidad científica, comparándolo con un ciclo económico donde se invierten y comercializan diversas formas de capital (Latour y Woolgar 1979). Los/las científicos/as construyen credibilidad invirtiendo en diversos recursos y actividades como es la publicación de manuscritos, la adquisición de conocimientos y habilidades especializadas, colaboración, etcétera. El estudio de Leisyte, Enders y De Boer destaca cómo las unidades de investigación universitarias preservan su autonomía en la construcción de la agenda I+D, priorizando la credibilidad académica sobre influencias externas (Leisyte, Enders, y De Boer 2008). El estudio de caso relaciona el ciclo de credibilidad con la libertad para establecer agendas I+D en los grupos de investigación de universidades de Países Bajos. Analizaron las agendas de dos laboratorios de biotecnología y dos de historia medieval para estudiar cómo influyeron reformas introducidas por el gobierno que buscaban influir en la programación de las investigaciones de las universidades. Este enfoque resalta la importancia de la autonomía y la creatividad en la toma de decisiones investigativas, destacando cómo los equipos académicos mantienen su libertad para elegir temas de investigación basados en sus propios intereses y colaboraciones, a pesar de las presiones políticas y financieras externas.

### ***(i) Construcción de la agenda***

La agenda I+D constituye en este caso la interacción de la agenda de una unidad de laboratorio y la agenda I+D gubernamental. La pregunta central de los autores era quién influía en la agenda I+D y hasta que punto las agendas nacionales e internacionales pueden permear en las unidades de investigación o en las preferencias individuales.

### ***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

Los actores principales en la diagramación de la agenda son el equipo de investigación que forma parte de la unidad de laboratorio, quienes rechazaban la noción de agendas de investigación programadas de manera externa al laboratorio, ya que consideraban que no daba lugar a la creatividad. El mismo equipo académico era quien decidía mayoritariamente qué investigar a pesar de los intentos políticos de modelar la agenda por parte de políticas universitarias y gubernamentales (nacionales e internacionales) y las presiones de la industria.

### ***(iii) Procesos decisorios***

Las herramientas de financiación y las relaciones de colaboración con la industria pueden influir levemente en la decisión de los temas. Sin embargo, a las unidades de investigación les resultaba fácil encajar en los temas generales y direcciones estratégicas marcadas sin ceder mucho en las elecciones que habían realizado previamente sobre sus temas, principalmente debido a que los límites que establecen estas políticas suelen ser muy poco definidos. Por lo general, redactaban propuestas de manera que se ajusten a los criterios externos y a las modas entre la comunidad científica. La elección de temas de investigación era por lo tanto influenciada por preguntas previas, colaboraciones con otros grupos, y requisitos de financiamiento externo, lo que refleja un equilibrio entre intereses de investigación del equipo, oportunidades de colaboración, prioridades estratégicas y exigencias de subvenciones. Los resultados muestran que, a pesar de intentos políticos de influir en la agenda, los equipos de investigación preservan su autonomía para decidir qué investigar, priorizando la credibilidad académica y rechazando agendas externas percibidas como limitantes para la creatividad. Sin embargo, la libertad de decisión de la agenda era limitada por las influencias externas.

### ***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

La preservación de la autonomía de los equipos de investigación sugiere una temporalidad de intervención constante, donde la credibilidad académica y la calidad de la investigación son prioridades que se mantienen a lo largo del tiempo.

### ***(v) Territorialidad y alcance***

Aunque factores externos como la financiación y la colaboración con la industria pueden influir en cierta medida, los equipos de investigación mantienen un control significativo sobre la dirección de sus agendas, permitiéndoles adaptarse a las tendencias

de la comunidad científica y las oportunidades de financiamiento. La definición de la agenda I+D en este caso, a pesar de tener influencias a nivel universitario, nacional e internacional, se encuentra en las unidades de investigación.

#### ***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

La motivación principal para la elección de temas de investigación es mantener la credibilidad académica y la calidad de la investigación, lo que se refleja en la dirección estratégica de las agendas, que se orientan hacia áreas de interés previo del equipo. Así, las unidades de investigación buscaron preservar en gran medida su propia agenda I+D.

## **2.7 Corrientes coproductoristas**

Sheila Jasanoff en su libro *States of Knowledge* (Jasanoff 2004) trabajó sobre las corrientes *coproductoristas* de las explicaciones tecno-científicas, término introducido originalmente por Bruno Latour (Latour 1993). El enfoque coproductorista ofrece un aporte significativo a la agenda I+D al destacar la interacción dinámica y compleja entre la ciencia, la tecnología y la sociedad en la construcción del conocimiento. Esto implica reconocer que las prioridades de investigación no solo se derivan de necesidades técnicas o científicas, sino que también están influenciadas por consideraciones sociales, políticas y culturales. La coproducción, permite reunir conocimientos de la antropología y la historia, el derecho y la política, los estudios culturales y la teoría social. Se trata de un marco integrador e interdisciplinario.

#### ***(i) Construcción de la agenda***

Sheila Jasanoff aborda el concepto de coproductorismo, que sostiene que el orden natural y social se construyen conjuntamente. El conocimiento científico no puede entenderse como un mero reflejo de la realidad, sino como una interacción compleja entre el orden natural y social. Un análisis coproductorista enfatiza la interacción de lo cognitivo, lo material, lo social y lo normativo. En términos de agenda I+D, podríamos tratar la misma como fenómeno complejo coproducido social y materialmente. Lejos de ser un enfoque novedoso, Jasanoff reconoce la utilización de este enfoque en gran parte de los enfoques constructivistas en mayor o menor medida (Callon 1984; Collins 1975; Bruno Latour 1992b; Latour y Woolgar 1979; Law 2002; Shapin y Schaffer 1985).

Jasanoff reconoce cuatro temáticas recurrentes en el campo CTS que podrían categorizarse dentro de la corriente coproductorista y que, de manera reflexiva, se

vuelven objeto de las agendas de los estudios CTS: el *surgimiento y estabilización* de nuevos objetos y marcos tecnocientíficos, la preocupación básica de la coproducción constitutiva; por el lado interaccional, la resolución de *controversias* científicas y técnicas; los procesos mediante los cuales los productos de la tecnociencia se vuelven *inteligibles y portátiles* a través de fronteras; y el ajuste de las *prácticas culturales* de la ciencia en respuesta a los contextos en los que se hace la ciencia.

### ***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

Jasanoff destaca cómo la producción de conocimiento está intrínsecamente ligada a las prácticas de gobernanza, donde tanto la ciencia como la tecnología actúan como agentes políticos. Los actores involucrados en la formulación de políticas y en la toma de decisiones son diversos y van más allá de los científicos, incluyendo políticos, académicos, grupos de interés y el público en general. Esta perspectiva amplia de actores y su interacción influye en la dirección de la agenda I+D, siendo esta una producción conjunta del orden natural y social.

### ***(iii) Procesos decisorios***

Jasanoff realiza aportes propios al triangular conceptos y herramientas de distintas disciplinas. La autora resalta la necesidad de combinar los enfoques CTS con otros campos de conocimiento para dar cuenta de los vínculos entre conocimiento, cultura y poder. Jasanoff se centró profundamente en las cuestiones de *poder* al considerar cómo la incorporación de la producción de conocimiento a las prácticas de creación de Estado -o de gobernanza- y, a la inversa, cómo las prácticas de gobernanza influyen en la producción y uso de conocimiento. Así, la ciencia y la tecnología operan, para la autora, como agentes *políticos*. La visión coproduccionista ayuda, en este sentido, a explicar cómo se origina el poder, dónde se encuentra, quién/es lo ejercen, qué medios utilizan y qué efecto tiene en la sociedad. La coproducción de la agenda I+D se logra a través de una serie de instrumentos: creando *identidades* (“*making identities*”), creando *instituciones* (“*making institutions*”), creando *discursos* (“*making discourses*”), y creando *representaciones* (“*making representations*”).

Las *identidades* – ya sean individuales o colectivas, humana o no humana- permiten reestablecer el sentido donde hay desorden (Michael 2004; Thomson 2004).

Las *instituciones* funcionan como vehículos que acreditan la validez del conocimiento o aceptan nuevas reglas de comportamiento, pueden interpretar evidencia, elaborar leyes, estandarizar métodos, difundir conocimientos o ratificar nuevas

identidades. Son depósitos estables de conocimiento y poder que ofrecen instrumentos para ordenar las cosas cuando hay incertidumbre y desorden (Miller 2004).

Los *discursos* refieren al conjunto de prácticas sociales que producen y circulan significados. Es la producción de nuevos lenguajes, a la modificación de los ya conocidos o a la apropiación de discursos existentes para resolver problemas de orden. Las opciones discursivas, por otra parte, son un elemento importante que apuntala nuevas estructuras de autoridad científica en la vida de las instituciones.

Por último, las *representaciones* son marcos interpretativos que los actores utilizan para dar sentido a la ciencia y la tecnología, y que pueden ser de naturaleza técnica, legal, política, económica, social o cultural. Son las formas en que el conocimiento científico se traduce, comunica y se le da significado para diferentes públicos. No son simplemente reflejos de la realidad, sino que son construcciones sociales que influyen en cómo se toman decisiones sobre ciencia y tecnología.

#### ***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

La temporalidad en la intervención y toma de decisiones se caracteriza por una constante reconstrucción de órdenes constitucionales a escalas locales, nacionales y globales. Los compromisos localizados influyen en la evolución de la agenda I+D a lo largo del tiempo, reflejando la interacción dinámica entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

#### ***(v) Territorialidad y alcance***

Una cuestión relevante que menciona Jasanoff respecto del enfoque coproductorista es que no diferencia *micro* de *macro*, ya que las escalas de análisis y acción frecuentemente se mezclan. Los órdenes constitucionales nacionales o globales que reconocemos y por los que vivimos se rehacen constantemente en innumerables compromisos localizados. El marco coproductorista permite enfocar la agenda de manera transversal a los distintos niveles de análisis, incluyendo en su interacción tanto planes nacionales de ciencia como agendas de investigación de un laboratorio.

#### ***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

La coproducción se produce a través los instrumentos descritos más arriba, los cuales buscan mantener el orden de distintas maneras: *moral* o *metafísicamente* al dividir los objetos híbridos en categorías menos ambiguas que puedan abordarse por la sociedad, por ejemplo la oveja clonada Dolly fue categorizada como un animal ordinario;

*políticamente* ayudando a acomodar en la sociedad nuevos conocimientos tecno-científicos; o *simbólicamente* al proporcionar marcadores indirectos que ante la amenaza de la incertidumbre y la disrupción, validen ciertas prácticas excepcionales ya conocidas, por ejemplo. Estos instrumentos son los que dan sentido y direccionan una agenda en particular.

## 2.8 Aportes de la ciencia política para pensar agendas: *agenda-setting*

Desde las ciencias políticas John W. Kingdon en su libro *Agendas, alternatives, and public policies* de 1984 (Kingdon 2014) presenta un marco para entender cómo se formulan políticas públicas que podría ser de utilidad para comprender la agenda I+D. Para ello analiza el seguimiento del desarrollo de la política pública (*public policy*) de salud y transporte en el gobierno federal de los Estados Unidos de América entre 1976 y 1979. El aporte más significativo del autor radica en su marco para comprender cómo se establecen las prioridades de política pública, identificando los procesos y actores clave involucrados en la formulación de la agenda, lo que puede ayudar a entender cómo se definen y se toman decisiones respecto a la investigación y el desarrollo.

### *(i) Construcción de la agenda*

El autor discute el posible significado de una “agenda” y define uno para hablar de *policy agenda*:

“La agenda, tal como yo la concibo, es la lista de temas o problemas a los que los funcionarios gubernamentales, y las personas ajenas al gobierno estrechamente asociadas con esos funcionarios, están prestando seria atención en un momento dado. (...)”<sup>11</sup>

(Kingdon 2014:3)

Kingdon destaca que el establecimiento de la agenda (*agenda-setting*) implica restringir el grupo de asuntos que podrían ocupar atención a la lista en la que realmente se centran. El autor distingue distintos tipos de agendas gubernamentales: agendas más *especializadas* que se dedican a temas específicos (por ejemplo, transporte o salud) y

---

<sup>11</sup> Traducción propia.

agendas aún más específicas dentro de esos temas; distingue también entre la *agenda gubernamental* que incluye la lista de temas que está siendo foco de atención, y la *agenda de decisiones* que es la lista de temas dentro de la agenda gubernamental que están sujetos a una decisión activa. Aparte del conjunto de temas o problemas que están en la agenda, los/las funcionarios/as gubernamentales y aquellas personas estrechamente asociadas con ellos/as consideran seriamente un conjunto de *alternativas*, u opciones, para la acción gubernamental. El proceso de especificación de las alternativas reduce un gran grupo de opciones posibles a un pequeño conjunto desde el cual realmente se toman decisiones. Tanto cómo un tema es incluido o descartado de la agenda, como el proceso por el cual se incluyen o descartan posibles soluciones (alternativas), son de interés para comprender la agenda.

### ***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

Respecto de los/las *participantes*, distintas fuerzas de gobierno, los medios, grupos de interés, partidos políticos y más, pueden dar origen a temas en la agenda o las alternativas. Estos actores se dividen en *visibles*, como el funcionariado electo y los medios, y *ocultos*, como especialistas y comunidades. Aunque los actores *visibles* tienen más impacto en la configuración de la *agenda*, los actores *ocultos* ejercen mayor influencia en la especificación de *alternativas*, llevando a Kingdon a concluir que las clases gobernantes predominan en un modelo tipo *top-down* en el proceso de *agenda-setting*.

### ***(iii) Procesos decisorios***

La forma en la que estos temas llegan a la agenda puede implicar la transferencia de temas desde una agenda “sistémica” no gubernamental a una “formal” gubernamental mediante la movilización de públicos por parte de líderes, o a través de la difusión de ideas en círculos profesionales y entre las élites políticas, o de un cambio en el control del partido o en los equilibrios ideológicos intrapartidarios. En principio, cada uno de los/las participantes activos/as puede formar parte de cada uno de los procesos descritos.

El reconocimiento de problemas en la agenda pública puede ser resultado de crisis o cambios importantes en indicadores clave. Este proceso depende de cómo se perciben y se comunican esas condiciones como problemas, ya sea a través de indicadores, eventos destacados, o retroalimentación sobre programas existentes. La inclusión de un problema en la agenda también puede depender de la capacidad de los actores para persuadir a otros,

especialmente a aquellos en posiciones de poder, de la importancia de abordar ese problema.

Kingdon reconoce tres tipos de procesos distintos: *problemas*, *policies* y *politics*<sup>12</sup>. El *reconocimiento de problemas* que presionan sobre el sistema puede ser desencadenado por una crisis o mediante cambios bruscos en indicadores de importancia. El *reconocimiento de un problema* y no de otro, depende de los medios por los cuales la gobernación toma conocimiento de esas *condiciones* como en la forma en que esas condiciones se definen como un problema. Los medios pueden ser *indicadores* que muestren la magnitud y el cambio de una condición, un *acontecimiento focalizado* -un desastre, una crisis, etc.- que llame la atención sobre alguna condición por sobre otras, o por *retroalimentación* sobre el funcionamiento de algún programa existente ya sea de manera formal o informal. Una *condición* pasa a definirse como un *problema* cuando alguien cree que debe hacerse algo para cambiar esa condición, entonces tiene alguna chance de ser incluido como problema en la agenda. Además, un problema puede desaparecer de la agenda, ya sea porque se ha fallado en su resolución y se abandona, porque se ha resuelto efectivamente, porque la sociedad se ha acostumbrado a vivir con ese problema, porque otros temas han ganado importancia, o porque hay ciclos de atención y olvido sobre ese asunto. La capacidad que tienen los actores de convencer a otros - especialmente a quienes están en puestos de poder- de que una condición es un problema es sumamente relevante para que este sea incluido en la agenda.

Luego están las *propuestas de políticas*, “*policies*”, en donde un proceso de acumulación gradual de conocimiento y perspectivas entre especialistas en un área de políticas determinada genera una propuesta, o ideas que surgen de las comunidades políticas, o la construcción gradual mediante discusiones, discursos, audiencias y demás. El *consenso* se logra mayormente mediante la *persuasión*, mostrando cambios en indicadores o argumentando en la búsqueda de convencer a otros de que una condición debería ser un problema. En cuanto a las *alternativas* de solución, el origen de “*policies*” es bastante desordenado en donde se ponen en juego diversas variables como la posibilidad de adquirir financiamiento, la probabilidad técnica de llevar a cabo ese proyecto, o la aceptación pública, entre otras.

---

<sup>12</sup> Tanto *policies* como *politics* se traducen al castellano como “políticas”. Sin embargo, su significado en inglés es distinto. *Policies* hace referencia a un plan de acción o conjunto de reglas acordadas por una empresa, grupo político o gobierno, que dicen lo que harán en una situación particular. Mientras que *politics* en este contexto significa las actividades del gobierno o de las personas que intentan influir en la forma en que se gobierna un país. Por este motivo se decidió dejar los conceptos en inglés original.

Por último, los procesos de *eventos políticos*, “*politics*”, también influyen en las agendas y alternativas mediante cambios en la percepción nacional sobre cierto tema, cambios de opinión pública, resultados electorales, cambios en la administración o en el Congreso que generan efectos poderosos sobre los asuntos a ser tratados. Estos procesos pueden servir tanto como un impulso para que un tema sea establecido en agenda o alternativas, como para que su inclusión sea limitada. A diferencia de las *propuestas políticas*, “*policies*”, en el caso de la corriente *política*, “*politics*”, el *consenso* se construye mediante la *negociación* más que la persuasión, por ejemplo, por medio del intercambio de recursos y apoyos electorales.

#### **(iv) Temporalidad de intervención y decisión**

Kingdon concluye que existe una *ventana de oportunidades* que surge cuando *problemas*, “*policies*” y “*politics*” coinciden. Cuando eso sucede un tema dado entra en la *agenda de decisiones*. Las *agendas gubernamentales* pueden incluir temáticas que no tengan una propuesta de solución alguna, o un tema puede ser incorporado por políticos/as sin que exista un problema o una solución. En cambio, la *agenda de decisiones* toma asuntos que serán considerados para una decisión concisa y es más probable que un asunto sea incluido si los *problemas*, “*policies*” y “*politics*” se encuentran conectados. Es más, cuando una cuestión es exitosa, es más probable que otras similares se incluyan en esta agenda. El autor define además otras ventanas temporales: la *ventana política*, “*policy*” se abre con acontecimientos ya sea en los *problemas* (*ventana de problemas*) o en las corrientes políticas, “*political*” (*ventana de políticas*, “*politics*”). Por ejemplo, aparece un nuevo problema y se crea la oportunidad de encontrarle una solución. Estas ventanas no permanecen abiertas por mucho tiempo y por lo tanto deben ser aprovechadas.

#### **(v) Territorialidad y alcance**

Aunque el objeto de Kingdon son las agendas políticas, en el caso de la agenda I+D la territorialidad y el alcance podrían implicar cómo se distribuye y se considera la investigación y el desarrollo en diferentes regiones geográficas y en diferentes áreas temáticas dentro del ámbito científico y tecnológico.

#### **(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda**

La motivación y direccionalidad de la agenda I+D en el texto proporcionado podrían relacionarse en este enfoque con cómo se definen y se priorizan los temas de investigación

y desarrollo en función de los intereses políticos, económicos y sociales de los diferentes actores involucrados en el proceso de formulación de políticas públicas.

## 2.9.1 La agenda I+D y la discusión sobre la utilidad social de la ciencia

La relación entre el conocimiento científico y su utilidad social ha sido abordada por varios autores, entreverándose en las discusiones expuestas en las secciones anteriores. Merton destacó la perspectiva utilitarista al inicio de la ciencia moderna, pero luego defendió la autonomía científica. Bernal y Bush también discutieron el uso constructivo o destructivo de la ciencia y su autonomía frente a los intereses sociales. Posteriormente, Elzinga, Jamison y otros autores exploraron cómo la política científica estuvo influenciada por la lucha de poder entre diferentes culturas. Autores como Varsavsky, Herrera y Sábato han analizado el uso social del conocimiento. En este apartado nos centraremos en enfoques más explícitos sobre el tema, buscando desarrollar categorías analíticas.

### 2.9.1.1 Conocimiento y utilidad en la periferia: CANA, integración subordinada y división internacional del trabajo

En el marco de la producción de conocimientos en contextos periféricos, Pablo Kreimer y Hernán Thomas enfocan la utilidad social del conocimiento como un proceso integrado a su misma producción (Kreimer y Thomas 2004b). Es decir, la *producción* y la *utilidad* del conocimiento son “dos caras de una misma moneda”, no se suceden como procesos consecutivos, como ha sido discutido anteriormente.

#### *(i) Construcción de la agenda*

El análisis de Kreimer y Thomas destaca la interrelación entre la producción de conocimiento y su utilidad social, criticando la noción de que la utilidad surge después de la producción. De esta manera, hacen una crítica a la visión “universal” de la ciencia que presupone que todo conocimiento es aplicable en cualquier lugar, independientemente de dónde se haya producido. En contraposición, también suele pensarse que el conocimiento generado en la periferia, si parte del desarrollo de problemas locales, difícilmente sea generalizable, cuestión que se asume como verdadera en la dirección contraria.

En base a esta visión de la producción y la utilidad, Kreimer y Thomas describieron un fenómeno que se da en la periferia, el *conocimiento aplicable no aplicado* (o CANA

por sus siglas). Este concepto busca dar cuenta de la producción de conocimientos científicos y tecnológicos considerados aplicables pero que no dan lugar a innovaciones de proceso de producción o de producto, ni contribuyen a la solución de problemas sociales o ambientales y que suelen constituir agendas de investigación. Múltiples agendas de políticas científicas fomentan el desarrollo de proyectos de investigación que justifiquen la *relevancia social* del conocimiento generado. Son conocimientos que se declaran como *aplicables*<sup>13</sup> pero que en los hechos no tienen una aplicación efectiva. No quiere decir que esto no ocurra en otros países, pero gana relevancia ya que en la periferia la producción de conocimientos no logra la resolución de problemáticas sociales locales ni la integración económica en mercados globales. Kreimer analiza en los últimos años la producción de conocimiento y problemas públicos desde una mirada *coproductorista* (Jasanoff 2004) -podríamos decir que adapta la perspectiva coproductorista a la periferia-, en donde se evidencian las asimetrías materiales y simbólicas que determinan el resultado de esta relación, la relación de la periferia con la ciencia internacional limita la visión de la definición cognitiva de problemas y conocimientos dentro de su agenda (Rodríguez-Medina et al. 2019).

#### ***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

La definición de las agendas I+D implica la participación de diversos actores, como autoridades gubernamentales, la academia y organizaciones de la sociedad civil, quienes promueven la idea de que la aplicación del conocimiento científico debería contribuir al desarrollo nacional. Por ejemplo, en el caso del Chagas en Argentina se involucraron diferentes actores, incluyendo personal científico, funcionarios gubernamentales y agencias internacionales (Kreimer y Zabala 2006; Zabala 2010b). La intervención de la población afectada por la enfermedad de Chagas que, por su contexto periférico, tenía amplias dificultades para expresar sus necesidades, era representada por portavoces que traducían estas necesidades (empleados/as públicos/as, equipos científicos, etc.). De esta forma, quienes más se veían afectados eran quienes menos injerencia tenían en la arena pública.

---

<sup>13</sup> En una nota al pie del libro *Science & society in Latin America, Periphenal modernities* (Kreimer 2019), Kreimer advierte que el término *aplicable* presenta problemas epistemológicos respecto a qué es, quién define qué es aplicable y cómo se hace, y demás. Sin embargo, los autores remarcan que la resolución de este problema es crucial para orientar a los países periféricos hacia el desarrollo y que el concepto es útil a la hora de debatir políticas públicas.

Por otro lado, los grupos de países desarrollados suelen dominar el diseño de investigaciones y la interpretación conceptual y la fijación de la agenda desde el financiamiento internacional, mientras que los grupos periféricos tienen un rol limitado en el diseño experimental. Esta disparidad dificulta la aplicación de los conocimientos generados localmente, ya que los grupos periféricos tienden a integrarse a la agenda internacional a través de *mega-redes*, obteniendo información sobre problemas específicos de interés global, pero con limitada capacidad para influir en la dirección de la investigación (Kreimer 2006).

### ***(iii) Procesos decisorios***

En el contexto del fenómeno CANA, la producción de conocimiento científico se centra en temas guiados por la financiación internacional y que a la vez capten fondos locales orientados a temas de relevancia social. Sin embargo, esta producción científica se caracteriza por una escasa atención a la investigación sobre asuntos específicos locales del tema y una circulación limitada del conocimiento fuera de la comunidad científica. Además, la circulación y difusión del conocimiento científico se vuelve de esta forma endogámico y limitado a la comunidad científica. De este modo, los grupos de investigación nacionales se posicionan muy bien en sus relaciones internacionales, pero no así entre ellos.

### ***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

A pesar de la alta producción científica en contextos periféricos, la resolución de problemas sociales como el Chagas no se ha logrado, evidenciando una desconexión entre la investigación científica y las necesidades locales en el proceso de construcción de la agenda I+D.

### ***(v) Territorialidad y alcance***

Debido a que el análisis se centra en la producción de conocimiento y la agenda social en la periferia, la dimensión geográfica adquiere una relevancia particular. Por ejemplo, la distribución desigual de grupos de investigación y áreas endémicas del Chagas en Argentina resalta la importancia de considerar la geografía en la formulación de políticas científicas. Además, hay un elemento estructural de la producción de conocimientos en la periferia que Kreimer denominó *integración subordinada* (Kreimer 2006) donde los investigadores colaboran con científicos de países más avanzados, pero sin reciprocidad. Esto resulta en una influencia desproporcionada de líderes internacionales en la definición

de agendas de investigación y un control cognitivo y económico sobre el conocimiento producido. La idea de una desconexión entre las clases dirigentes y el resto de la sociedad, así como el “colonialismo científico” en el establecimiento de la agenda I+D ya había sido mencionado por Amílcar Herrera y por Oscar Varsavsky. Más adelante y con el análisis y la perspectiva de grupos de investigación de otros países, el autor concluye que mientras que las relaciones científicas se van complejizando y la participación de grupos de investigación latinoamericanos en consorcios internacionales es cada vez mayor, las actividades que más emprenden los investigadores de América Latina en la *división del trabajo* en el interior de los consorcios de investigación es la producción, organización y sistematización de datos (Feld y Kreimer 2019).

#### **(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda**

La agenda se diseña en alineación con la agenda internacional. Los grupos de investigación en países periféricos priorizan la publicación en revistas científicas internacionales sobre el estudio de enfermedades locales, reflejando una orientación hacia la ciencia básica y la financiación internacional en detrimento de las necesidades locales.

### **2.9.2 La subjetividad de la utilidad social**

Autores como Mariana Di Bello, Leonardo Silvio Vaccarezza y Juan Pablo Zabala se focalizaron en estudiar la construcción de utilidad social del conocimiento como un elemento *subjetivo* (Di Bello 2013b, 2013a, 2018; Vaccarezza y Zabala 2002). Así, en la periferia la *utilidad social* adquiere características diferentes a la de los países desarrollados.

#### **(i) Construcción de la agenda**

Estas investigaciones exploraron cómo los equipos de investigación atribuyen sentido a la utilidad de los conocimientos que producen, buscando legitimar sus acciones y objetivos en la agenda I+D. En la periferia, donde puede haber una falta de mercado para los conocimientos locales, el Estado asume la responsabilidad de guiar la investigación hacia una utilidad local mediante políticas científicas que financian temas con orientación comercial, aunque siguiendo los parámetros académicos tradicionales. La forma en la que construyen esa utilidad es una atribución de sentido *subjetiva* por parte de quienes investigan, es decir que hay una expectativa subjetiva de quien investiga respecto de la utilidad del objeto para con otros agentes. Sin embargo, esto no quiere decir

que la utilidad efectivamente se consuma, es más un repertorio legitimador de lo que hacen los grupos de investigación para lograr sus objetivos y liderar la agenda.

***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

Tanto Vaccarezza y Zabala como Di Bello destacan la conformación de redes entre los grupos de investigación y otros actores heterogéneos, en donde se destaca la utilidad práctica del conocimiento producido y que permiten, por lo tanto, construir el sentido de utilidad. En este contexto, la gobernanza de la agenda I+D se ve influenciada por la intervención del Estado.

***(iii) Procesos decisorios***

En la periferia, donde puede haber una falta de mercado para los conocimientos locales, el Estado asume la responsabilidad de guiar la agenda I+D hacia una utilidad local mediante políticas científicas que financian temas con orientación comercial, aunque siguiendo los parámetros académicos tradicionales. Es decir, se adhieren a los mecanismos de evaluación ya conocidos (por medio de publicaciones mayormente) y a montos de financiamiento similares a los de otros proyectos de investigación. Así, estas políticas brindan señales de aceptación y de promoción de investigaciones con objetivos comerciales, pero no otorgan los medios necesarios para realizarlas. Para poder realizar sus proyectos y lograr sus objetivos, los equipos de investigación entonces pueden buscar financiamiento privado que escasea en países periféricos y/o buscar seguir desarrollando su profesión científica.

Otro elemento importante que encuentran estas investigaciones en la construcción de la utilidad social es la comunicación pública de los resultados como un factor clave para dotarla de significado.

***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

La intervención del Estado a través de políticas científicas establece la temporalidad de la toma de decisiones en la agenda I+D, ya que guía la investigación hacia objetivos de utilidad local. Sin embargo, la escasez de financiamiento privado puede retrasar o limitar la realización de proyectos de investigación, lo que influye en la temporalidad de las acciones de los equipos de investigación.

***(v) Territorialidad y alcance***

La territorialidad en la construcción de la agenda I+D se manifiesta en la falta de mercado para los conocimientos producidos localmente en contextos periféricos. En la

construcción de relaciones con el territorio hay una fuerte presencia de la universidad en interacción con otros espacios sociales (Di Bello et al. 2022; Estébanez, Di Bello, y Selva Versino 2022).

#### ***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

La motivación detrás de la construcción de la agenda I+D radica en la búsqueda de utilidad social del conocimiento, aunque esta utilidad se atribuye subjetivamente. Vaccarezza y Zabala, por ejemplo, analizaron la relación entre la investigación científica y la sociedad, enfocándose en el caso particular de la biotecnología (Vaccarezza y Zabala 2002). Estos autores exploraron la lógica de acción de los grupos de investigación respecto de la utilidad de los conocimientos que producían. En primer lugar, más allá de los objetivos específicos, los equipos de investigación comparten la búsqueda por la producción de conocimientos nuevos y la incorporación de nuevas capacidades.

### **2.9.3 Ciencia no-hecha**

Si la intención de esta tesis es evaluar qué es una agenda I+D, es necesario también observar los trabajos que se dedicaron a lo que *no es* agenda.

#### ***(i) Construcción de la agenda***

Los estudios sobre la *ciencia no-hecha* (*undone science*) de David Hess revelan la ausencia sistemática de investigación identificada por movimientos sociales cuando buscan documentar riesgos potenciales de tecnologías e industrias (Hess 2007, 2016). Esta falta de investigación contrasta con la financiación abundante que reciben las investigaciones respaldadas por la industria.

#### ***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

La gobernanza de la agenda I+D está marcada por la influencia de elites políticas y económicas que poseen los recursos para establecerla. Estas elites determinan la dirección de la investigación, lo que puede restringir la libertad de la ciencia. Sin embargo, hay una creciente participación de nuevos actores heterogéneos, como movimientos sociales y organizaciones no gubernamentales, que desafían la autoridad de la academia y contribuyen a la modernización epistémica.

#### ***(iii) Procesos decisorios***

Hess justifica que esto sucede debido a que las elites políticas y económicas poseen los recursos para establecer la agenda I+D, el conocimiento por lo tanto tiende a crecer (a

ser “seleccionado”) en direcciones que son consistentes con los objetivos de estas elites políticas y económicas. La academia ha sufrido los efectos de la globalización en donde la libertad de la ciencia se ve restringida desde fuera del sistema. Sin embargo, además de haber presión desde arriba sobre los programas de investigación, también hay cada vez mayor reclamo de la ciencia desde abajo. El autor utiliza el término *modernización epistémica* para dar cuenta de este fenómeno en el cual las agendas I+D son influenciadas por la participación de nuevos actores heterogéneos (usuarios, organizaciones no gubernamentales, movimientos sociales, mujeres, etc.) que representan perspectivas sobre el conocimiento que pueden ser diferentes a las de las élites económicas y políticas y a la de los mismos grupos de investigación.

Santiago Alzugaray estudió el proceso de construcción de conocimiento en torno a problemáticas de salud identificadas por un grupo de trabajadores del arroz en Uruguay y un equipo de investigación de la Universidad de la República (Alzugaray Ribeiro 2016). Encontró un compromiso o preocupación por cuestiones sociales más allá de la academia por parte del equipo de investigación, cuestión también remarcada por Hess cuando habla de modernización epistémica. Una causa posible es el cambio que ha sufrido los últimos años la composición del ámbito académico, el cual ahora incluye colectivos sociales que antes se veían excluidos. Además, la aparición de preocupaciones específicas desde la academia por realizar proyectos que incluyan otros participantes, como sucede en el caso de proyectos de extensión, también contribuye.

Además de la existencia de un marco institucional específico -extensión universitaria- para la consolidación de este vínculo, la valoración por parte del equipo de investigación de los conocimientos construidos por los trabajadores del arroz y viceversa, junto con la conciencia de ambos actores respecto de los límites de su conocimiento y desconocimiento, fueron factores cruciales para establecer una agenda de problemas, líneas de investigación y abordajes posibles. Como Alzugaray destaca, la construcción de conocimientos de los trabajadores del arroz está ligada a su experiencia con el mismo trabajo que es producto del *aprender haciendo* (*learning by doing*) e *interactuando* (*learning by interacting*), según la categorización de Lundvall y Johnson (B.-Ä. Lundvall y Johnson 1994). Este conocimiento, que puede ser categorizado como *tácito*, comienza a ser explicitado en colaboración entre estos dos actores.

#### ***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

La intervención del Estado y las elites políticas y económicas establecen la temporalidad de la toma de decisiones en la agenda I+D. Sin embargo, la participación de nuevos actores, como movimientos sociales y organizaciones no gubernamentales, influye al desafiar la autoridad de la academia y contribuir a la modernización epistémica.

Hess menciona que ha habido un aumento de la interacción de la academia con la sociedad civil y los movimientos sociales que han desafiado su autoridad epistémica. En el caso de los trabajadores del arroz de Uruguay, las preocupaciones e ideas del equipo de investigación coincidieron en algunos puntos con las necesidades e intereses de los trabajadores organizados, contribuyendo a conformar el vínculo entre ellos.

#### ***(v) Territorialidad y alcance***

La agenda I+D está determinada principalmente a nivel internacional. Sin embargo, la participación creciente de nuevos actores desde abajo amplía el alcance territorial de la agenda I+D y genera experiencias situadas y concretas.

#### ***(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda***

La motivación detrás de la agenda I+D radica en los intereses de las elites políticas y económicas, que determinan la dirección de la investigación según sus objetivos. Sin embargo, la creciente participación de nuevos actores desde abajo, como movimientos sociales y organizaciones no gubernamentales, contribuye a una mayor diversidad de perspectivas en la investigación y contribuye al estudio de riesgos potenciales e incertidumbres de las tecnologías.

## **2.10 Las agendas I+D como problema teórico en CTS**

El recorrido realizado en los apartados anteriores se presenta en la Tabla 1 a modo de resumen comparativo. La bibliografía analizada recopila aportes de autores/as provenientes de múltiples disciplinas (historia, sociología, política, matemáticas, física, etc.), también refleja diversidad geográfica (Estados Unidos de América, Venezuela, Inglaterra, etc.), y muestra algunos enfoques son más bien propositivos y otros con una base empírica. De lo analizado podemos extraer algunas conclusiones, proponer dimensiones específicas y adaptar las categorías analíticas al análisis de agenda I+D.

**Tabla 1.** Resumen de los enfoques analizados alrededor de la agenda I+D

Autor/a*	Objeto analizado	(i) Construcción de la agenda	(ii) Gobernanza y actores	(iii) Procesos decisorios	(iv) Temporalidad	(v) Territorialidad	(vi) Motivación y dirección
Merton	Surgimiento de ciencia moderna en el siglo XVII	Largo plazo: intereses o valores sociales. Corto plazo: historia de cada disciplina, desarrollo de problemas derivados del principal.	Las academias. Personas distinguidas con poder adquisitivo. Las clases burguesas. Propietarios de las industrias. Poder económico: laboratorios de investigación industrial, fundaciones. Personas distinguidas dentro de cada campo.	Factores extracientíficos: utilitarismo social y valor por lo práctico, estudios de fenómenos naturales (glorificación de Dios). Impulso económico. Financiamiento privado. Factores intracientíficos: Retroalimentación del sistema: Interés científico → innovación científica/tecnológica → interés científico... hasta que aparece un nuevo interés. Interacción y comunicación (revista). Criterio eficientista: el <i>ethos</i> . Comunicación ciencia-sociedad.	Se desarrollan los intereses y valores sociales en momentos de paz y abundancia. Problemas sociales internos interrumpen ese desarrollo. Cuando hay interacción entre científicos, hay nuevos temas.	Se define en las Academias y Sociedades de ciencia.	El objetivo en el SXVII era resolver problemas del hombre (interés por lo que es más útil) y dilucidar la obra de Dios. Lógica utilitarista y valor práctico de la ciencia. La glorificación de Dios, diligencia (bienestar social).

<b>Autor/a*</b>	<b>Objeto analizado</b>	<b>(i) Construcción de la agenda</b>	<b>(ii) Gobernanza y actores</b>	<b>(iii) Procesos decisorios</b>	<b>(iv) Temporalidad</b>	<b>(v) Territorialidad</b>	<b>(vi) Motivación y dirección</b>
Merton	Ciencia moderna del siglo XX	Intereses de los científicos. Demandas de los campos disciplinares. En última instancia, aplicaciones científicas.	Autonomía científica en la determinación de la agenda. El resto de la sociedad sólo avala la institución científica por las demostraciones utilitarias, cuestionando muchas veces la ciencia si no la comprende.	En primer lugar la autonomía científica. En un segundo lugar las exigencias utilitarias. El <i>ethos</i> científico. Comunicación ciencia-sociedad.	En la validación entre científicos, la interacción. Cuando hay regímenes liberal-democráticos.	Hacia el interior de las comunidades científicas.	La ciencia es un fin en sí mismo que luego generará consecuencias prácticas que resolverán problemáticas de la sociedad. Búsqueda de la verdad. Desarrollo.
Bernal	Ciencia moderna del siglo XX	Mejora de la producción de materiales. Armas de guerra. Hay ciencia constructiva y destructiva.	La agenda es determinada por las clases dominantes. Autonomía científica en la determinación de la agenda. Uso desigual del conocimiento por las distintas clases sociales, apropiación desigual.	Interacción desorganizada de gobierno-universidades-industria. Apropiación desigual del conocimiento. Desproporción en el desarrollo de distintas disciplinas. Se define desde las demandas de la industria y el gobierno que son tomadas por la universidad.	En regímenes capitalistas.	Carácter universalista de la ciencia.	En busca del progreso continuo. Lógica eficientista: disminución de costos.

<b>Autor/a*</b>	<b>Objeto analizado</b>	<b>(i) Construcción de la agenda</b>	<b>(ii) Gobernanza y actores</b>	<b>(iii) Procesos decisorios</b>	<b>(iv) Temporalidad</b>	<b>(v) Territorialidad</b>	<b>(vi) Motivación y dirección</b>
Bernal	Propuesta de ciencia	Ciencia constructiva. Combinación de ciencia pura y que desarrolle aplicaciones útiles.	Autonomía científica en la determinación de la agenda.	Control del uso y apropiación del conocimiento, manteniendo autonomía científica. Desarrollo de la agenda: financiación estatal, organización del sistema, más oportunidades en educación, aumento de científicos. Comunicación fluida dentro de la ciencia y a la sociedad.	En regímenes comunistas.	Instituciones científicas específicas del Estado.	Uso social del conocimiento, máxima aplicación de la ciencia para el bienestar humano.
Bush	Ciencia en EEUU en el '45, visión futura	Ciencia básica. Libertad del científico para la elección de temas. Coordinación Estatal de temas que aporten a la resolución de problemas nacionales (seguridad nacional, salud e industria).	Dirección del Estado. Autonomía científica en la determinación de la agenda específica.	Modelo lineal. El Estado es el principal responsable de organizar el sistema científico. Financiamiento estatal de la investigación básica, creación de agencias específicas. Fomento de la inversión privada en investigación. Acceso a educación superior. Leyes de protección intelectual, patentes. Comunicación pública de la ciencia.	Debe ser una política pública diferenciada y constante.	Instituciones científicas organizadas por el Estado. También en la industria.	Resolver problemas tecnológicos que aumenten la industria, el empleo y por lo tanto el bienestar humano.

Autor/a*	Objeto analizado	(i) Construcción de la agenda	(ii) Gobernanza y actores	(iii) Procesos decisorios	(iv) Temporalidad	(v) Territorialidad	(vi) Motivación y dirección
Elzvinga y Jamison	Política científica desde la 2da Guerra Mundial hasta los '60	Ciencia básica. Cada país desarrollado tiene su agenda (no hay uniformidad). Predomina la física como disciplina valorada.	Participación activa del Estado. Autonomía científica en la determinación de la agenda. Predomina la cultura científica y académica, también influencia la cultura burocrática. Autonomía científica en la determinación de la agenda.	Modelo lineal de innovación. A través de políticas científicas ofertistas, financiamiento de ciencia básica e impulso en educación. Planificación y financiación estatal.	En el desarrollo de políticas científicas post 2da Guerra Mundial.	Organización de agenda a nivel nacional.	Alcance de objetivos nacionales (productivos, bélicos, etc.)

Autor/a*	Objeto analizado	(i) Construcción de la agenda	(ii) Gobernanza y actores	(iii) Procesos decisorios	(iv) Temporalidad	(v) Territorialidad	(vi) Motivación y dirección
Elzinga y Jamison	Política científica entre 1960 y 1970	<p>Dominio industrial: tecnologías basadas en ciencia.</p> <p>Preocupaciones sobre el mercado.</p> <p>Ciencia básica.</p> <p>Ciencia orientada por misiones.</p> <p>Relevancia social.</p>	<p>Organización internacional de la agenda. La OCDE como guía de la política científica de países desarrollados.</p> <p>Participación de diversos actores.</p> <p>Autonomía científica en la agenda de ciencia básica.</p> <p>Organismos financiadores en la ciencia orientada por objetivos.</p> <p>Relevancia de la cultura burocrática.</p>	<p>Elaboración desde arriba de la agenda, a nivel internacional e intergubernamental.</p> <p>Política científicas de demanda, con foco en la productividad.</p> <p>Manual de Frascati.</p>	<p>Políticas científicas internacionales luego de la fundación de la OCDE.</p>	<p>Relaciones internacionales, OCDE.</p>	<p>Crecimiento económico.</p>

<b>Autor/a*</b>	<b>Objeto analizado</b>	<b>(i) Construcción de la agenda</b>	<b>(ii) Gobernanza y actores</b>	<b>(iii) Procesos decisorios</b>	<b>(iv) Temporalidad</b>	<b>(v) Territorialidad</b>	<b>(vi) Motivación y dirección</b>
Elzinga y Jamison	Política científica entre 1970 y 1980	Objetivos de beneficio social. Preocupación por cuestiones ecologistas, medioambientales, feministas y pacifistas. Efecto en la producción, uso, evaluación y legislación del conocimiento.	Conflicto entre culturas. Reclamo de mayor responsabilidad social por parte de la cultura científica y la cívica. Alianza entre las culturas burocrática y económica. Fuerte influencia de agrupaciones ecologistas y medioambientales (ONU). OCDE.	Fuerte presión de la cultura cívica sobre la agenda I+D en torno a las consecuencias y usos de la ciencia. Mayor participación civil en la elaboración de la agenda.	Políticas científicas internacionales luego de la fundación de la OCDE.	Relaciones internacionales, OCDE. En países desarrollados	Crecimiento económico. Control social sobre usos científicos. Uso responsable de la ciencia.
Elzinga y Jamison	Política científica entre 1980 y 1995	Centrado en tecnologías. Microelectrónica, la biotecnología y los nuevos materiales industriales.	OCDE. Hay diferencias entre los países.	Política científica de oferta y demanda, política de innovación. Impulso de relaciones industria-universidad. Estrecha relación con la economía.	Políticas científicas internacionales luego de la fundación de la OCDE.	Relaciones internacionales, OCDE. En países desarrollados y en vías de desarrollo.	Crecimiento económico. Mayor impulso de la industria. Innovación industrial. Prospectiva tecnológica.

<b>Autor/a*</b>	<b>Objeto analizado</b>	<b>(i) Construcción de la agenda</b>	<b>(ii) Gobernanza y actores</b>	<b>(iii) Procesos decisorios</b>	<b>(iv) Temporalidad</b>	<b>(v) Territorialidad</b>	<b>(vi) Motivación y dirección</b>
Gibbons <i>et al.</i>	Producción de conocimientos en modo 1	Problemas y soluciones enunciados por una comunidad específica (disciplina).	Comunidades académicas específicas, disciplinas. Científicos.	Contexto disciplinar. Elección de problemas y soluciones según los parámetros académicos, dentro de cada disciplina. Difusión: canales tradicionales como revistas científicas y congresos. Validación: disciplinar, por pares.	Constante, en el campo disciplinar.	Dentro de universidades, laboratorios, grupos de investigación.	Resolución de problemas en el campo disciplinar.
Gibbons <i>et al.</i>	Producción de conocimientos en modo 2	Problemas y soluciones en torno a una aplicación concreta.	Diversos actores, puede o no que pertenezcan a disciplinas particulares. Dinámico: los grupos pueden cambiar con el tiempo según las exigencias y habilidades requeridas.	Contexto de aplicación. Se consideran los intereses de todos los actores participantes. Responsabilidad y flexibilidad social: se refleja la preocupación pública por temas específicos. Difusión: conocimiento socialmente distribuido. Validación: disciplinar pero también en base a los intereses de los participantes.	Temporales, es un objeto dinámico, según el contexto de aplicación.	Diversos lugares: universidades, institutos universitarios, instituciones gubernamentales, laboratorios de investigación, equipos de reflexión y asesorías, etcétera. Redes temporales.	Resolución de un problema específico y en un contexto específico. Conocimiento útil. Tecnología y ciencia son indivisibles.
Etzkowitz y Leydesdorff	Modelo de innovación: Triple Hélice	Innovación y desarrollo tecnológico.	La universidad toma un rol principal. Gobierno. Industria	Interacción entre gobierno-industria-universidad. Cada componente toma cualidades del otro.	El conocimiento genera contribuciones económicas en el largo y en el corto plazo.	Herramientas o instituciones mixtas.	Desarrollo económico y social. Innovación. Dinámicas de competitividad y desarrollo regional.

<b>Autor/a*</b>	<b>Objeto analizado</b>	<b>(i) Construcción de la agenda</b>	<b>(ii) Gobernanza y actores</b>	<b>(iii) Procesos decisorios</b>	<b>(iv) Temporalidad</b>	<b>(v) Territorialidad</b>	<b>(vi) Motivación y dirección</b>
Sábato	Modelo de innovación: triángulo de Sabato	Innovación tecnológica.	El gobierno toma un rol principal. Sector científico-tecnológico: debe estar incluido en la generación de la agenda. Industria.	Interacción entre gobierno-industria-sector científico-tecnológico de manera coordinada y con el entorno.	Acción coordinada de los elementos del triángulo.	Países de América Latina.	Desarrollo científico-tecnológico para la soberanía nacional.
Herrera	Política científica explícita	Política explicitada en una estructura formal (documentos oficiales, planes de desarrollo, etc.)	Gobierno. Influencia de capitales extranjeros.	Esfuerzo internacional por incrementar las capacidades científico-tecnológicas en países subdesarrollados. Ayudas directas.	Decisiones internacionales, luego aplicaciones nacionales.	Ideas de países desarrollados aplicadas a países de América Latina subdesarrollados.	Impulso productivo y de desarrollo para países subdesarrollados.
Herrera	Política científica implícita	Política que no forma parte de una estructura formal. Expresa la demanda de ciencia y tecnología del país. Conjunto de objetivos concretos.	La élite dirigente con capacidad de articulación e implementación.	Mecanismos diversos no institucionalizados.	Aplica a cualquier periodo histórico en el cual exista producción científica. Cuando la clase media llega al poder, aleja sus ideas de las clases populares.	América Latina.	En búsqueda de un Proyecto Nacional. Responde a necesidades de la sociedad sobre la producción científica.

Autor/a*	Objeto analizado	(i) Construcción de la agenda	(ii) Gobernanza y actores	(iii) Procesos decisorios	(iv) Temporalidad	(v) Territorialidad	(vi) Motivación y dirección
Varsavsky	Ciencia en los '50 y '70.	Ciencia Universal. En búsqueda de <i>la verdad</i> . Neutralidad científica. Colonialismo científico.	Liderado por el hemisferio Norte. La élite científica.	Normas y valores de países extranjeros. Complicidad de científicos <i>cientificistas</i> . Principio de autonomía científica. Evaluación y validación: el Norte global a través de financiamiento, premios, revisión por pares, <i>papers</i> , etc. Metodología de evaluación cuantificable. Masificación de la ciencia.	Capitalismo. Países desarrollados definen la agenda, luego América Latina la sigue.	América Latina como proveedor de la Ciencia Universal. Países desarrollados diagraman la agenda I+D.	Posición desarrollista. La ciencia es universal y neutra.
Varsavsky	Ciencia nueva	Problemas nacionales. Ciencia aplicada y funcional. Prevalencia de temas de relevancia. Búsqueda de <i>verdades importantes</i> . Investigaciones relevantes localmente.	Científicos politizados.	Cambio del sistema social. Ciencia politizada. Evaluación de problemas y resultados con nuevo sistema, no basado en lo cuantificable exclusivamente. Prima la originalidad y la influencia de ideas. Trabajo interdisciplinario.	Revolución. Cada país latino determina y ejecuta su propia agenda.	Países de América Latina determinan su propia agenda I+D.	Posición revolucionaria. Búsqueda de autonomía nacional. Resolver problemas sociales. Autonomía cultural, autonomía científica.

Autor/a*	Objeto analizado	(i) Construcción de la agenda	(ii) Gobernanza y actores	(iii) Procesos decisorios	(iv) Temporalidad	(v) Territorialidad	(vi) Motivación y dirección
Collins	Replicación de experimentos científicos en física	Conocimiento científico es una negociación. Ej: experimentos científicos válidos.	<i>Culturas científicas</i> con diferentes intereses y perspectivas. Diferencias en género, edad, educación y posición institucional, etc.	Negociación.	Cuando hay una <i>controversia científica</i> .	En los campos científicos.	Formación de consenso científico.
Knorr-Cetina	Construcción de conocimientos en un laboratorio científico	Conocimiento científico.	<i>Arenas transepistémicas</i> : involucra actores científicos y no-científicos.	Relaciones constantes entre el laboratorio y el exterior (subsidios, viajes, intercambios, relaciones con la industria, etc.). Intercambio de <i>relaciones de recurso</i> .	En todo momento existe negociación y renegociación.	En el laboratorio y fuera del laboratorio.	Cada actor tiene sus objetivos particulares y no necesariamente compartidos con el resto.
Latour	Centros de cálculo	Construcción de conocimientos.	Red de actores <i>humanos</i> y <i>no-humanos</i> .	Ciclo entero de <i>acumulación</i> : indicios de la periferia > centro de cálculo: inscripciones, traducción y representación > teorías y formas > periferia >... Mediante <i>negociación</i> .	Durante todo el proceso de los ciclos de acumulación.	Centro-periferia.	Cada actor tiene sus intereses propios. El objetivo del centro es acumular indicios para construir conocimientos y continuar el ciclo.

Autor/a*	Objeto analizado	(i) Construcción de la agenda	(ii) Gobernanza y actores	(iii) Procesos decisorios	(iv) Temporalidad	(v) Territorialidad	(vi) Motivación y dirección
Callon	Domesticación de las vieras	Metas de cada actor. <i>Punto de paso obligado.</i>	Red de actores <i>humanos</i> y <i>no-humanos</i> .	Definición del <i>punto de paso obligado</i> , <i>interesamiento</i> de actores, generación de <i>alianzas</i> .	Proceso de <i>traducción</i> . Momentos que pueden solaparse: problematización, interesamiento, enrolamiento y movilización de aliados.	Aunque puede surgir en una territorialidad localizada, la red puede extender el alcance.	Cada actor tiene su propio interés particular.
Latour, Woolgar, Leisyte	Agendas I+D de laboratorios. Ej.: respuesta de los laboratorios frente a cambios institucionales en universidades de Países Bajos.	Agenda de laboratorios y agendas I+D de los órganos de gobierno.	Equipo de investigación. Universidades. Industria. Estado.	Universidad, industria y Estado ejercen presión para modelar la agenda I+D. Los equipos de investigación resisten: aprovechan los límites pocos definidos de las líneas estratégicas. Lista de temas y problemas que son foco en un laboratorio: preguntas de investigaciones previas, en base a colaboración con otros grupos.	Intentos constantes de intervención en la agenda I+D por medio de políticas universitarias e internacionales. Resistencia constante de las unidades de investigación.	Unidades de investigación.	Credibilidad académica. Libertad académica (autonomía).

Autor/a*	Objeto analizado	(i) Construcción de la agenda	(ii) Gobernanza y actores	(iii) Procesos decisorios	(iv) Temporalidad	(v) Territorialidad	(vi) Motivación y dirección
Jasanoff	Conocimiento tecno-científico coproducido social (gobernanza) y epistemológica mente.	Fenómeno tecno-científico (nuevos objetos, controversias, inteligibilidad y portabilidad, prácticas culturales)	Producción conjunta del orden natural y social.	Instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Creando <i>identidades</i></li> <li>. Creando <i>instituciones</i></li> <li>. Creando <i>discursos</i></li> <li>. Creando <i>representaciones</i></li> </ul>	En reconstrucción constante.	Integración de los niveles <i>micro</i> y <i>macro</i> .	Mantener el orden socio-técnico moral o metafísicamente, políticamente, o simbólicamente.

Autor/a*	Objeto analizado	(i) Construcción de la agenda	(ii) Gobernanza y actores	(iii) Procesos decisorios	(iv) Temporalidad	(v) Territorialidad	(vi) Motivación y dirección
Kingdon	Agenda política	<p>Lista de temas o problemas a los que los funcionarios gubernamentales, y las personas ajenas al gobierno estrechamente asociadas con esos funcionarios, están prestando seria atención en un momento dado.</p> <p><i>Agendas y alternativas de acción.</i></p> <p>Agendas gubernamentales &lt; <i>agendas de decisiones.</i></p>	<p><i>Participantes visibles:</i> personas con poder en la toma de decisiones como fuerzas de gobierno, medios, partidos políticos, etc. → definen <i>agenda.</i></p> <p><i>Participantes ocultos:</i> especialistas, academia, público, etc. → definen <i>alternativas</i> de acción.</p>	<p><i>Procesos:</i></p> <p>1) <i>problemas:</i> condiciones que se transforman en problemas por indicadores, acontecimientos o retroalimentación.</p> <p>2) <i>“policies”:</i> acumulación de conocimiento que genera una propuesta. Consenso por <i>persuasión.</i></p> <p>3) <i>“politics”:</i> cambios en percepción pública, elecciones, etc. Consenso por <i>negociación.</i></p>	<p>Cuando se da la <i>ventana de oportunidades:</i> cuando los flujos de <i>problemas,</i> “<i>policies</i>” y “<i>politics</i>” se unen.</p>	A nivel nacional.	Especificación de temas de relevancia para una Nación.

Autor/a*	Objeto analizado	(i) Construcción de la agenda	(ii) Gobernanza y actores	(iii) Procesos decisorios	(iv) Temporalidad	(v) Territorialidad	(vi) Motivación y dirección
Kreimer, Thomas, Ferpozzi	Política científica y discurso público en la periferia. Proyectos de investigación <i>aplicables</i> , de <i>relevancia social &amp;</i> problemas sociales en la agenda pública. Ej.: enfermedad de Chagas.	Producción de conocimientos orientados a resolución de problemas sociales. Mayoritariamente ciencia básica.	Equipos de investigación locales, personal médico, autoridades gubernamentales, agencias internacionales, etc. Población afectada actúa por medio de portavoces. <i>Mega-redes</i> entre equipos de investigación periféricos y de países desarrollados.	Coproducción de conocimiento, problema social y aplicabilidad. <i>CANA</i> : se orientan a temas que quepan en la agenda internacional por medio de financiamiento específico y de publicaciones en revistas. Difusión y circulación de conocimiento internacional pero no local. Definición del problema por múltiples actores pero la población afectada sólo interviene por medio de portavoces.	Proceso histórico de construcción de conocimiento y problema.	En países de la subdesarrollados: disociación entre zona de concentración del problema y zona de producción de conocimientos (periferia-centro). Producción de conocimiento con orientación internacional pero sin aplicabilidad local (centro-periferia). <i>Integración subordinada. División internacional de trabajo.</i>	Se diseña la agenda en estrecha alineación con la comunidad científica internacional.
Vaccarezza, Zabala, Di Bello	Producción de conocimientos con utilidad social.	Investigaciones que prometan <i>utilidad social</i> (de construcción subjetiva).	Equipos de investigación. Estados.	Equipos de investigación modelan su agenda I+D en base a la utilidad social construida. El Estado como financiador y promotor de investigaciones útiles localmente pero bajo la lógica académica clásica (evaluación por publicaciones, bajos financiamientos). Mecanismos de difusión pública del conocimiento.	Periodos de fomento de la utilidad del conocimiento generado localmente por parte de la política científica.	Países de la periferia.	Búsqueda por la producción de conocimientos nuevos y la incorporación de nuevas capacidades

<b>Autor/a*</b>	<b>Objeto analizado</b>	<b>(i) Construcción de la agenda</b>	<b>(ii) Gobernanza y actores</b>	<b>(iii) Procesos decisorios</b>	<b>(iv) Temporalidad</b>	<b>(v) Territorialidad</b>	<b>(vi) Motivación y dirección</b>
Hess, Alzugaray	Ciencia <i>no-hecha</i> Ej.: construcción de conocimiento entre trabajadores del arroz y equipo de investigación universitario en Uruguay	Agenda I+D: temas de interés económico y político de las élites.	Equipos de investigación. Estados. Industria.	Financiamiento y recursos. Evaluación por publicaciones, patentes, etc. Difusión: publicaciones científicas, etc.	Problemas de investigación confluyen con preocupaciones económicas y políticas hegemónicas.	Nivel mundial.	Preocupaciones de las élites económicas y políticas, desarrollo económico.
Hess, Alzugaray	Ciencia <i>no-hecha</i> Ej.: construcción de conocimiento entre trabajadores del arroz y equipo de investigación universitario en Uruguay	Agenda I+D <i>no-hecha</i> : temas de interés de actores sociales diversos (movimientos sociales, comunidades, etc.).	Equipos de investigación que comparte ideas sobre la sociedad. Actores sociales diversos, mayormente organizados.	Herramientas específicas de organización y financiación (Ej.: área de extensión universitaria). Valoración tanto del conocimiento científico como el no científico. Difusión: métodos específicos que benefician a los actores sociales.	Cuando se da la vinculación entre actores sociales y actores académicos con perspectivas similares.	Experiencias concretas, situadas.	Riesgos potenciales e incertidumbres de las tecnologías y procesos industriales.

\*autores principales

### ***Construcción de la agenda I+D***

La agenda I+D puede tomar múltiples formas: la agenda de un laboratorio a nivel más *micro*, políticas científicas nacionales, políticas científicas nacionales con una fuerte impronta de utilidad local, agenda científica internacional o universal, agendas de investigación como punto de confluencia de intereses múltiples y diversos, agendas explícitas, agendas implícitas, agendas de innovación tecnológica, agendas de desarrollo, agendas de resolución de problemas, agendas de beneficios sociales, agendas de ciencia básica, etcétera. Estas formas responden, por un lado, a distintos niveles de análisis a nivel más *microsocial* (de un laboratorio, por ejemplo) o más *macrosocial* (políticas nacionales, por ejemplo), o incluso enfoques que integran tanto lo *macro* como lo *micro* (el coproduccionismo, por ejemplo). Por otro lado, algunas están pensadas desde los usos del conocimiento, otras consideran su producción, y otras consideran ambos procesos como inseparables.

### ***Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

Los actores que mostró la bibliografía en la gobernanza y toma de decisiones de las diversas agendas son actores heterogéneos. Esto incluye actores de gobierno, políticos/as, investigadores/as, actores específicos de la sociedad, industria, Estado, organismos vivos, trabajadores/as, sociedades científicas, religiones, etc. También se demostró la relevancia de incluir tanto actores humanos como no-humanos en el análisis. Resulta importante la construcción y la negociación de las identidades en esta participación de actores.

La participación/exclusión de actores en la agenda I+D modifica la agenda, así como ésta a su vez transforma a los actores, como mostró la literatura constructivista. Se evidencia también que la cuestión no es sólo la participación de actores sino el grado de inclusión (por ejemplo, si se da la integración subordinada) y la forma en la cual participan (interdisciplina, transdisciplina, académica, intersectorial, etc.).

La formación de redes también fue una característica mencionada en varios enfoques, más allá del tamaño y las formas que estas redes tomen.

### ***Procesos decisorios de la agenda***

Las agendas muestran variedad de instrumentos tanto en su establecimiento (planes nacionales, leyes, conversaciones, reuniones, etc.) como en las herramientas que utilizan para su difusión y comunicación (oficinas de transferencia tecnológica, publicaciones, informes, conferencias, etc.). En el establecimiento de la agenda se juegan múltiples

relaciones de poder entre los actores implicados en la misma. Por ejemplo, la autonomía científica fue un tema debatido en varios enfoques, tanto reivindicando su necesidad, denunciando su inexistencia o cuestionando su exceso, disociado de actores sociales, políticos y productivos.

### ***Temporalidad de intervención y decisión***

La mayoría de la bibliografía analizada da cuenta de una agenda en un periodo (post Guerra Mundial, años '70, etc.) o situación dada (cuando se cumplen ciertos criterios). Sin embargo, la agenda comprende un proceso histórico de construcción que es continuo. Algunos autores mencionaron la existencia de momentos específicos de debate en la intervención y decisión de la agenda, por ejemplo, la existencia de ventanas de oportunidades, o la necesidad de resolver controversias científicas.

### ***Territorialidad y alcance***

Por un lado, la agenda puede tener distintos niveles de organización. Podemos describir agendas de unidades de investigación, políticas científicas nacionales, agendas supranacional o internacional. Luego también es necesario diferenciar el contexto sociocultural de la agenda, y por ello surgen las agendas en países periféricos como diferenciadas de la agenda global. El contexto específico, local o regional de una agenda también puede ser relevante.

### ***Motivación y direccionalidad de la agenda***

En general, se destaca que la motivación y dirección que toma una agenda I+D depende de las relaciones de poder y de los intereses de los actores involucrados. Ya sea que predominen las demandas de la industria y el Estado, o que exista injerencia de grupos sociales marginados. En esta puja de poder se debaten los intereses de cada actor involucrado en el diseño de la agenda.

## **2.10.1 Hipótesis de trabajo y continuación de la tesis**

Retomando la definición de agenda del inicio del capítulo y recapitulando la bibliografía analizada, podemos acercarnos un poco más a qué es una agenda I+D: *la agenda I+D es la relación de temas, problemas, soluciones alternativas a los que actores heterogéneos prestan seria atención en un momento y un lugar dado, que demarca la asignación o es viabilizada por recursos y materializada en instrumentos específicos.*

En este trabajo se sostiene que la “agenda I+D” puede ser tratada como una tecnología de organización. Por lo tanto, se aplicarán herramientas ya desarrolladas para el estudio de tecnologías, en este caso, el análisis socio-técnico.

La inclusión de análisis de un caso empírico permitirá evaluar las dimensiones propuestas de la agenda I+D a partir del análisis bibliográfico realizado. Al final, pretendo proponer dimensiones de análisis específicas para una agenda I+D tomando como partida el análisis de caso, pero que podrían ser aplicadas al análisis de otros casos. Una agenda I+D podría tratar de cualquier temática, pero en este caso me decidí por enfocarme en temas de biotecnología con orientación a la sustentabilidad y la inclusión, en la particularidad del entorno de la periferia y en la relación de actores heterogéneos que representen la mayoría de los mencionados en todo el recorrido bibliográfico (actores gubernamentales, actores internacionales, grupos de investigación, universidades, ciudadanía, industria, etc.). En este sentido, el caso que se analizará en el capítulo siguiente es complejo, pero es esa misma complejidad la que nos permitirá evaluar una gran variedad de opciones dentro las dimensiones planteadas.

## 3. ANÁLISIS DE CASO: EL ACUARIO DEL RÍO PARANÁ

### 3.1. Introducción

En febrero 2018 se inauguró en la ciudad de Rosario, Provincia de Santa Fe, Argentina, el Centro Científico, Tecnológico y Educativo “Acuario del río Paraná”. El Acuario constituye una iniciativa sin precedentes en Argentina, apuntando a consolidarse como un proyecto científico, tecnológico, productivo y lúdico-recreativo. Es actualmente el acuario de agua dulce más grande de Argentina que se encarga de la conservación ambiental y el aprovechamiento sustentable del río Paraná, uno de los recursos de agua dulce más importantes y biodiversos del planeta (Malvárez 1999). Constituye un lugar en donde se entrelaza de manera innovadora la ciencia, la educación y la investigación con la comunidad.

Con una misión central orientada a la conservación ambiental y el uso sustentable del recurso pesquero fluvial, el Centro es resultado de la articulación entre un conjunto de actores heterogéneos: un laboratorio de investigación y desarrollo (I+D) —el Laboratorio Mixto de Biotecnología Acuática—, agencias provinciales dependientes del Gobierno de Santa Fe, pescadores artesanales locales, etc. El Centro invita a la comunidad local a través de instalaciones de recreación y educación científica, a través de visitas guiadas diarias, y brinda servicios tecnológicos a productores acuicultores. El laboratorio de investigación trabaja sobre la genómica de peces aplicada a la acuicultura y conservación de recursos naturales, a los estudios de regulación del crecimiento de los peces y al desarrollo y utilización de marcadores moleculares.

La construcción del “Acuario del río Paraná” es considerada por científicos y funcionarios como un proyecto estratégico provincial, contando con apoyo y continuidad a lo largo de seis períodos diferentes de gobernación. El proyecto comenzó a pensarse como tal en el 2007, al inicio del primer gobierno del Partido Socialista en la provincia, impulsado por la entonces recién creada Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Provincia de Santa Fe (SECTeI), previo a su elevación a rango ministerial. Actualmente, el seguimiento de sus actividades se encuentra bajo la órbita de la Dirección Provincial de Proyectos Especiales de la Secretaría de Ciencia,

Tecnología e Innovación, dentro del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Provincia de Santa Fe.

La provincia de Santa Fe registra 800 km de costa sobre el río Paraná. La cuenca fluvial es la región con mayor riqueza de peces de agua dulce de Argentina, con unas 400 especies, en donde la pesca artesanal es una de las actividades productivas principales (Ferrero y Arizpe Ramos 2015). En este escenario, científicos y funcionarios provinciales convergieron en la concepción, diseño e implementación de este proyecto como estrategia para la conservación de los recursos naturales, para promover el desarrollo sustentable del ecosistema del humedal del río Paraná y para resolver problemáticas regionales (sociales, ambientales y productivas) que afectan al río y su humedal. Con esta finalidad, la política se estructuró en tres ejes directrices:

- (a) **ÁI+D**: estableciendo las bases para el manejo sustentable de los recursos naturales del río fomentando la acuicultura como producción alternativa.
- (b) **ÁSocial**: buscando articular programas conjuntos con las comunidades vinculadas a la producción, la conservación ambiental, la cultura y el esparcimiento en relación al río Paraná.
- (c) **ÁEducativo**: promoviendo la recreación y educación científica en relación al ecosistema del río Paraná.

La política presenta algunas características que vuelven interesante su estudio: (a) la ya mencionada continuidad institucional, con dieciséis años transcurridos entre la concepción del proyecto y la actualidad, no necesariamente frecuente en proyectos de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en Argentina; (b) la necesidad de negociar entre jurisdicciones provinciales y nacionales, así como la generación de acuerdos interpartidarios; (c) la generación y uso de instrumentos de política específicos en la provincia para su desarrollo implementación. Pero, además, (d) el impulso de la iniciativa provincial contrasta con el escenario actual de recorte presupuestario y de actividades en el sector CTI a nivel nacional. Esto vuelve aún más atractivo indagar sobre las particularidades de las políticas de CTI implementadas en la Provincia de Santa Fe desde 2007 y las posibilidades de pensar políticas estratégicas de CTI a nivel provincial/regional.

En este capítulo se estudia el proceso de construcción del Centro Científico, Tecnológico y Educativo “Acuario del río Paraná” como tecnología analizando principalmente su trayectoria socio-técnica, en donde se reconocen alianzas socio-técnicas, dinámicas socio-técnicas, grupos socialmente relevantes que influyen en la flexibilidad interpretativa del mismo y modelan las relaciones problema-solución. Se

analizan las dinámicas de producción y uso de conocimientos, la interacción de las agendas I+D con problemas productivos, sociales y ambientales y las políticas públicas intervinientes. El capítulo se estructura en secciones temporales de reconstrucción histórica de la trayectoria socio-técnica del Centro Científico, Tecnológico y Educativo “Acuario del río Paraná” desde el 2003 hasta principios de 2024, para finalmente, en una última sección, desarrollar las conclusiones más importantes. En esta trayectoria se evidencia articulación entre agendas de I+D, agendas sociales de problemáticas locales, agendas partidarias y las políticas provinciales y nacionales, orientando capacidades en biotecnología<sup>14</sup> y el uso de recursos naturales en busca de un desarrollo local y sustentable.

### 3.2 **La historia previa: la Estación Hidrobiológica de Rosario y los inicios de la investigación en biotecnología acuática del río Paraná**

La ciudad de Rosario está emplazada en la Eco-Región Islas y el Delta Medio del Paraná en una zona de humedales y planicie inundable con un clima subtropical y una gran diversidad ecológica (Malvárez 1999). Uno de los afluentes del río Paraná es el río Carcarañá que proviene de la unión de los ríos Tercero y Cuarto de la Provincia de Córdoba. En la segunda mitad del siglo XIX se construyeron emprendimientos hidráulicos para el riego y la obtención de energía tanto en Córdoba como en Santa Fe. Con esa visión, tres usinas escalonadas a lo largo del río Carcarañá fueron diseñadas por constructoras privadas para aportar energía a la ciudad de Rosario y el sur de Córdoba (Corigliano 2009). La presencia de estas tres obras hidráulicas construidas entre 1867 y 1878 truncaba el recorrido natural del río Carcarañá e impedía el libre desplazamiento de los peces. Ante el reclamo de los pobladores y pescadores de Córdoba y Santa Fe, los dueños de los tres diques junto al Gobierno de Santa Fe financiaron la creación de una Estación Hidrobiológica con el fin de resolver el despoblamiento ictícola (Baena, Sciara, y Paccioretti 2011; Marini y López 1963; Parrilla 2018; Raschia y Correa 2010; Sciara, Landucci, y De Marco 2020).

---

<sup>14</sup> La biotecnología puede definirse como la aplicación de ciencia y tecnología a organismos vivos, a sus partes, productos o modelos, para alterar materiales vivos o no-vivos para producir conocimiento, productos y servicios (OECD 2006) puede responder a una amplia variedad de problemas con aplicación en diversos campos tecno-productivos (Anlló et al. 2011).

El 5 de octubre de 1940, en el predio que hoy ocupa el “Acuario del río Paraná”, la División de Piscicultura, Pesca y Caza Marítima perteneciente al Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación inauguró oficialmente la Estación Hidrobiológica de Rosario (Ringuelet 1940). En su misión, la Estación Hidrobiológica incluía investigación hidrobiológica y la creación de un acuario para divulgación y centro turístico. Al respecto, un reconocido ictiólogo del Museo de la Universidad Nacional de La Plata comentó:

*“Si en el futuro se concretan las esperanzas puestas en la creación de un gran Acuario en la Estación Hidrobiológica de Rosario, del que aun carecemos en nuestro país, podemos comprender que aparte del poderoso vehículo de enseñanza y divulgación didáctica que será, permitirá la realización de importantes estudios de los peces de la riquísima fauna paranense (...).”* (Ringuelet 1940)

El Acuario fue construido en 1942 como un “pabellón de exhibición” por la Municipalidad de Rosario y cedido a la Estación Hidrobiológica (Baena et al. 2011). El predio fue cedido alrededor de 1986 al Ministerio de Agricultura del Gobierno Nacional, asentándose allí la Delegación Rosario del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP 1986) creado en 1977, que lo utilizaba para realizar investigaciones en peces (entrevistas E01 y E03, 2019).

En la década del ‘90 y dado el poco uso que se le daba a la Estación Hidrobiológica, la Provincia de Santa Fe pidió al Gobierno Nacional la gestión del Acuario y este fue dado en comodato con la condición de abrir las instalaciones y utilizarlas. El objetivo inicial de conservación de la Estación Hidrobiológica se dejó de lado y sólo funcionaba el acuario para visitas escolares y público general. En el 2000 se instala en parte del predio de la Estación Hidrobiológica una Delegación del Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC) dependiente de la Dirección de Acuicultura de la Nación que tenía como misión la investigación en acuicultura de aguas dulces cálidas y templadas (Luchini 2012). Además, ese mismo año comienza el dictado de la Tecnicatura Superior en Acuicultura por parte del Instituto Superior General José de San Martín, el cual funcionó por pocos años y con parte de su dictado dentro del Acuario (Anón 2001; Sciara et al. 2020). Esta tecnicatura tuvo el objetivo de promover el desarrollo productivo en acuicultura en la región.

En 2003 el Gobierno Nacional cedió el acuario al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio de la Provincia de Santa Fe (MAGIC) pero el terreno continuó estando bajo jurisdicción de la Nación; en consecuencia, el Gobierno Provincial de Santa Fe no podía realizar inversiones sobre el espacio. El predio lo utilizó la Provincia de Santa Fe para realizar algunas investigaciones y prestar algunos servicios, pero el viejo acuario estaba cerrado al público y no cumplía su función inicial (Raschia y Correa 2010).

Paralelamente, comenzó a formarse alrededor de año 2000 el primer grupo de investigación biotecnológica en peces de la ciudad de Rosario (entrevista E03, 2019). La investigadora Silvia Arranz, con formación de bioquímica, que trabajaba en temas de embriología y reproducción animal, planteó su inquietud por el río Paraná y sus recursos a su director de trabajo y logró acordar con el mismo desviar parte de sus investigaciones hacia el estudio de peces incorporando becarios en ese tema (entrevista E03, 2019). Este grupo tuvo sus inicios en el Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario (IBR), instituto inaugurado en 1999 bajo doble dependencia de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Los primeros trabajos de investigación comenzaron con la caracterización molecular de los genes de la hormona de crecimiento del pejerrey y fisiología de peces, aunque el interés también estaba en investigar especies locales como el pacú, sábalo, surubí o boga (entrevista E00, 2013) (IBR 2019a).

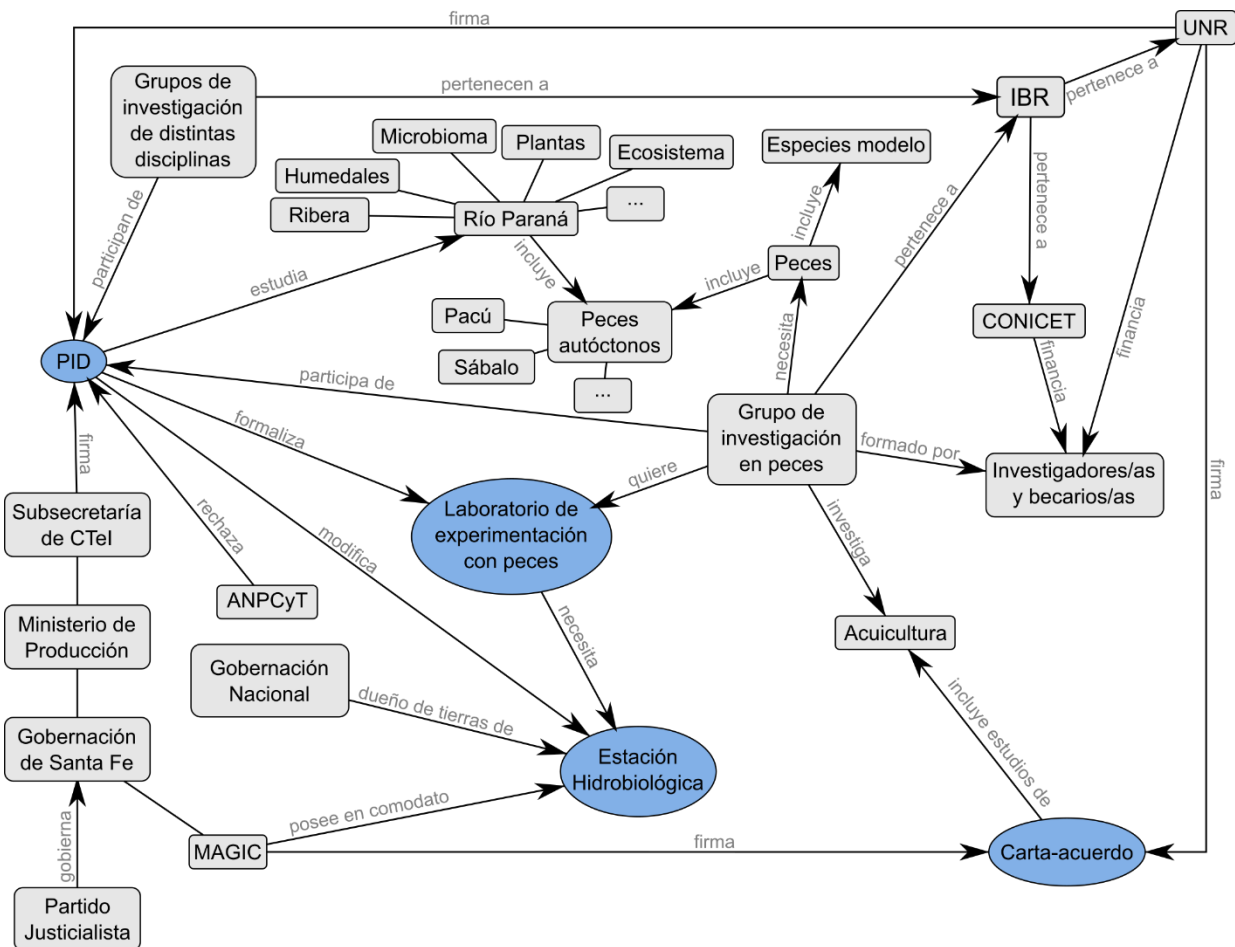
### **3.3 Las relaciones iniciales entre la Estación Hidrobiológica y el primer grupo de investigación en peces de Rosario (2003-2007)**

Las primeras interacciones entre el grupo de investigación en peces del IBR y la Estación Hidrobiológica se dieron por la necesidad de los/las investigadores/as de obtener peces en condiciones controladas para poder llevar a cabo sus trabajos. Para entonces, ni en el IBR ni en la Universidad de Rosario existían otros grupos que trabajasen en peces para colaborar con ejemplares. El grupo se acercó a la Estación Hidrobiológica y firmó en el 2003 las primeras cartas-acuerdo de colaboración técnica entre la UNR y el MAGIC bajo la gobernación de Carlos Reutemann (Partido Justicialista; entrevista E03, 2019). El objetivo era desarrollar productos y procesos que buscaban aumentar la tasa de crecimiento corporal del pejerrey y reducir los tiempos de cultivo para optimizar su producción (UNR 2019). El equipo de investigación logró alinear al MAGIC en la

construcción de esta cooperación por medio de una negociación: los/las investigadores/as lograban adquirir peces en condiciones controladas para su investigación y a la vez trabajaban en temas de acuicultura de crucial interés para el organismo gubernamental. La producción ictícola en Argentina había comenzado a desarrollarse en los '80, aunque con un crecimiento lento debido a la tradición agrícola-ganadera de la zona y del país en general (Luchini 1998, 2012).

El grupo de investigación creció en número de becarios/as y financiamientos adquiridos para investigación, diversificando las líneas de trabajo al incluir otras especies de peces (especies modelo como pejerrey o *zebrafish*, sábalo, y otros; entrevista E01 y E03, 2019). Luego, comenzó a gestar la idea de un proyecto de I+D de mayor envergadura que incluyera todos los aspectos del río Paraná en sus estudios (desde aspectos microbiológicos, estudio de diversidad genética, estudios ambientales, etc.). Esto requería utilizar las instalaciones de la Estación Hidrobiológica para desarrollar el laboratorio de experimentación con peces que no era posible dentro del IBR (entrevistas E01 y E03, 2019). El grupo de investigación en peces del IBR alineó a la UNR y a las autoridades de la Subsecretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Provincia de Santa Fe (dependiente del Ministerio de Producción) durante la gobernación de Jorge Obeid (Partido Justicialista) para aplicar a un Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID). Por entonces, el PID era uno de los instrumentos de mayor envergadura de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT, hoy Agencia I+D+i), orientados a proyectos que tuvieran como objetivo la generación y aplicación de CyT para la obtención de resultados precompetitivos o de gran impacto social.

La propuesta de PID incluía la reforma de la Estación Hidrobiológica para incorporar laboratorios de experimentación en peces. El proyecto contemplaba el estudio del río Paraná y sus recursos desde múltiples áreas orientado a la conservación e incluía entonces la participación de varios grupos de investigación pertenecientes al IBR. Sin embargo, fue desestimado por ANPCyT por ser “excesivamente ambicioso” (entrevista E03, 2019).



**Figura 3.1** Alianza socio-técnica en torno a las primeras relaciones entre la Estación Hidrobiológica y el primer grupo de investigación en peces de Rosario. Los cuadrados grises representan actores humanos y no humanos, los círculos azules representan tecnologías. Fuente: elaboración propia.

La Figura 3.1 sistematiza las redes y articulaciones de actores y elementos materiales establecidas hasta el 2007 en torno a la Estación Hidrobiológica de Rosario y la investigación y desarrollo en biotecnología acuática en dicha ciudad. Se muestra la alianza socio-técnica en donde se evidencian las interacciones entre actores, tecnologías, ideologías e instrumentos que hacen al funcionamiento/no-funcionamiento de la tecnología de la Estación Hidrobiológica. Se pueden distinguir dos secciones en la figura en torno a la Estación Hidrobiológica que ya no cumple su función original (conservación y preservación de la cuenca del río Paraná): a) en la zona de abajo a la izquierda se encuentran los organismos gubernamentales nacionales y provinciales que tienen injerencias sobre la Estación; b) en la zona derecha superior está el grupo de investigación que intenta alinear elementos de financiamiento, organismos gubernamentales y peces para lograr el funcionamiento de la Estación Hidrobiológica en torno a un nuevo concepto de conservación que fue consensado con los organismos de gobierno, es decir, la

conservación como estudios ambientales, en microbiología, de peces, etc., en torno al río Paraná y el desarrollo o estudio de la acuicultura. Para ello, se consolidan por el momento dos herramientas tecnológicas: un proyecto que financie las investigaciones, y una carta-acuerdo que de un marco institucional al uso de la Estación por parte del equipo de investigación.

En esta instancia aparece el concepto de *conservación* dentro del discurso e ideario de los científicos y del MAGIC. Éste comienza a visualizarse en esta etapa como un marco conceptual amplio que integra el ecosistema alrededor del río Paraná en su conjunto y pasará a informar futuras preferencias sobre políticas públicas (*core policy preferences*) (Sabatier 1998). La *conservación* es entendida en este momento como investigación de los recursos naturales del río Paraná y el desarrollo de tecnologías para el sistema productivo acuícola (entrevistas E01 y E03, 2019).

### 3.4 Las primeras ideas de un proyecto para el Acuario de Rosario (2007-2011)

En el 2007 cambió la gestión provincial y asumió Hermes Binner como Gobernador de la Provincia de Santa Fe por el Partido Socialista, bajo la fórmula presentada por el Frente Progresista, Cívico y Social (incluye como miembros al Partido Socialista y a la Unión Cívica Radical). Una de las modificaciones que realizó ese mismo año fue la creación de la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECTeI) de la provincia (Luna 2018) a cargo de David Asteggiano. En este escenario de cambio, el grupo de investigación debía convencer a la nueva gestión provincial sobre la importancia del proyecto planteado a gestiones anteriores y sobre su visión de la conservación.

Los investigadores se acercaron entonces a la SECTeI para negociar un nuevo proyecto. Este acercamiento no fue casual, sino que algunos investigadores y personal de la nueva Secretaría provenían de la UNR, en donde varios de ellos habían compartido espacios de militancia en el Partido Socialista (entrevistas E01, E03, E04 y E06, 2019). Los investigadores y la SECTeI compartían visiones comunes sobre la relación de la ciencia y la sociedad: la ciencia debía explicar a la sociedad para qué servía, a quiénes servía y qué hacía, explicar cómo influye en la vida cotidiana. La SECTeI reconoció en la propuesta de recuperación del viejo acuario un proyecto que podía ser estratégico para lograr su objetivo de visibilización de la ciencia, y entendió que la presencia del grupo de

investigación en el mismo era crucial para poder realizar un proyecto sobre conservación del río Paraná. Esta nueva propuesta contempló la creación de un centro de educación, investigación y producción en el espacio del Acuario de Rosario (Binner y Bonfatti 2009).

La visión del nuevo equipo de gobernación provincial proponía el trabajo en equipo y el diseño colectivo de proyectos como una tarea crucial para lograr el mejor bienestar de los ciudadanos de la provincia. En este marco, el Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado de la Provincia de Santa Fe convocó a la ciudadanía a construir un Plan Estratégico que, bajo la metodología de participación ciudadana, definiera orientaciones estratégicas a largo plazo para formular proyectos en pos del bienestar común (Binner y Bonfatti 2009). En este Plan Estratégico, las Asambleas Ciudadanas definieron valores que querían promover con el mismo: acceso universal a los bienes públicos; sostenimiento de una perspectiva de género para la igualdad de oportunidades; valoración de la diversidad y respeto por las minorías; superación de la pobreza y la vulnerabilidad; ampliación de los espacios de participación ciudadana; desarrollo sostenible y cuidado del ambiente; prioridad de trabajar con los/las niños/as y los/las jóvenes; y el equilibrio territorial e integral (Binner y Bonfatti 2009). En el Plan definieron tres líneas estratégicas –territorio integrado, calidad social y economía del desarrollo- que guiaron los proyectos que se querían desarrollar en las distintas regiones de la provincia. Dentro de la línea de calidad social, que hacía referencia a la posibilidad de que la ciudadanía participara de la vida social, política y económica de sus comunidades, se incluyó la iniciativa “Acuario Rosario” como un proyecto estratégico.

Este nuevo proyecto requería de financiación. Ante las críticas de la ANPCyT al PID presentado anteriormente, y por sugerencia de las autoridades de ANPCyT, el grupo de investigación decidió recortar la idea inicial y dejar como tema de trabajo sólo a los peces, resignando la participación de los otros equipos y temas de investigación (entrevista E03, 2019).

El grupo de investigación en peces volvió a presentar un nuevo PID, esta vez contando con la SECTeI como organismo de contraparte, que esta vez sí fue otorgado (entrevistas E01 y E03, 2019; entrevista E07, 2023). El proyecto apuntaba a desarrollos biotecnológicos y estudios genéticos asociados al cultivo de peces de agua dulce de importancia socio-económica. El equipo de investigación había acordado avanzar en distintas líneas de trabajo que permitieran solucionar problemas tecnológicos de especies que tenían el potencial de cultivarse en la región (entrevista E00, 2013; entrevista E07, 2023). El proyecto requería entonces la construcción de un laboratorio para

experimentación en peces y por lo tanto contempló la modificación de los viejos laboratorios del Acuario de Rosario (Acuario de Rosario 2010).

En el 2009 el Gobernador de la Provincia de Santa Fe, Hermes Binner, decretó que las competencias sobre el Acuario de Rosario se trasladaran desde la Secretaría de Medio Ambiente del Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente a la SECTeI para la gestión, recuperación, valorización y puesta en marcha de un nuevo proyecto “Acuario del río Paraná” (Boletín Oficial de la Provincia de Santa Fe, Decreto N° 1711). De esta manera, en 2010 el grupo de investigación modificó las instalaciones del viejo acuario para comenzar la ejecución del proyecto PID co-financiado por ANPCyT y la SECTeI, y se constituyó como la Plataforma de Biotecnología Acuática, bajo dependencia del IBR (entrevista E00, 2013; entrevista E07, 2023). La Plataforma tenía como principal objetivo el desarrollo de tecnologías para el cultivo y la conservación de especies acuáticas abarcando diferentes líneas de trabajo: desarrollo de marcadores moleculares en peces para estudios de parentesco y poblacionales, desarrollo de tecnologías para cultivo de peces, y desarrollo de técnicas de evaluación de calidad espermática de peces, anfibios y mamíferos (IBR 2019b).

El traspaso de competencias de una secretaría a otra y el Plan Estratégico, da cuenta de una redefinición del concepto de *conservación* por parte de la SECTeI, el equipo de gobernación de Santa Fe y los investigadores, en parte influenciados por los actores que participaron de las asambleas durante el diseño del Plan Estratégico. El objetivo del proyecto Acuario era la *conservación* (Acuario de Rosario 2010) (entrevista E00, 2013; entrevistas E01, E02, E03, E04, y E06, 2019) entendida como un proceso de puesta en valor del conocimiento y apropiación social de la ciencia y la tecnología basado en la conciencia ecológica del ecosistema del río Paraná. En este marco, todo lo que rodea al río Paraná se consideraba parte de este sistema: los peces, los humedales, la ciudad, los seres humanos, las actividades productivas y de recreación, entre otros. El concepto de conservación se estructuró sobre tres ejes directrices que a partir de este momento reformulaban la idea del Acuario: (a) la investigación científica, (b) la producción ictícola y (c) la educación y recreación.

Para poder desarrollar el proyecto del nuevo Acuario de Rosario, los ejes definidos debían materializarse en tecnologías precisas. Tanto el equipo de investigación de la Plataforma de Biotecnología Acuática como la SECTeI compartían la idea de que el proyecto debía diseñarse de manera colaborativa con toda la comunidad que pudiese verse involucrada con el ecosistema del río (entrevistas E01, E03 y E04, 2019).

Bajo esta idea, los investigadores de la Plataforma en conjunto con la SECTeI organizaron en 2010 un taller que convocó a todos los actores que tenían interacción con el entorno del río para armar una idea global del nuevo acuario<sup>15</sup>. Los temas discutidos incluyeron: el acuario como núcleo de la investigación ictícola; la vinculación del acuario con las instituciones afines; y las relaciones acuario-sociedad (Acuario de Rosario 2010). Asistieron varias asociaciones de pescadores artesanales, agrupaciones de pesca deportiva, agrupaciones ecologistas, investigadores/as, alumnado y profesorado de distintas facultades de la UNR y de otras universidades del país, dependencias del Gobierno de Santa Fe (Medio Ambiente, Ministerio de Desarrollo Social, etc.), organizaciones de la economía solidaria, representantes de parques nacionales y público general.

En el taller el equipo de arquitectura encargado del diseño del acuario presentó un primer esquema de lo que se pretendía construir, el grupo de investigación presentó las líneas de investigación a desarrollar y la SECTeI presentó los ejes que dirigían la misión del Acuario. Los y las asistentes pudieron debatir luego de estas presentaciones y acordaron en conjunto con los investigadores y la SECTeI la necesidad de generar un sector educativo con visitas guiadas, promover la interacción con el público, contemplar la relación del río con la sociedad y definir un espacio para los pescadores artesanales. Se consolidó la misión de conservación en torno a la generación, educación y apropiación socio-productiva de conocimiento del ecosistema del río Paraná, comenzando por la apertura del espacio al público, bajo la concepción de que “no podemos cuidar lo que no amamos y no podemos amar lo que no conocemos” (Acuario de Rosario 2010).

El emplazamiento del nuevo acuario presentaba, sin embargo, un problema para la SECTeI: el predio donde se pretendía construir, aunque estaba bajo la coordinación provincial de la SECTeI, aún pertenecía al Ministerio de Agricultura de la Nación. Esto implicaba que no podían realizarse construcciones hasta que los terrenos no fuesen cedidos a la Provincia de Santa Fe. El panorama político en cuanto a las relaciones entre la provincia y el Estado Nacional complejizaba la posibilidad de que esto suceda. En 2011 la Presidenta Cristina Fernández de Kirchner se postulaba a reelección por el Frente para la Victoria con el Partido Justicialista como mayoritario y su competidor era Hermes Binner por el Partido Socialista. Las relaciones entre la entonces Presidenta y el

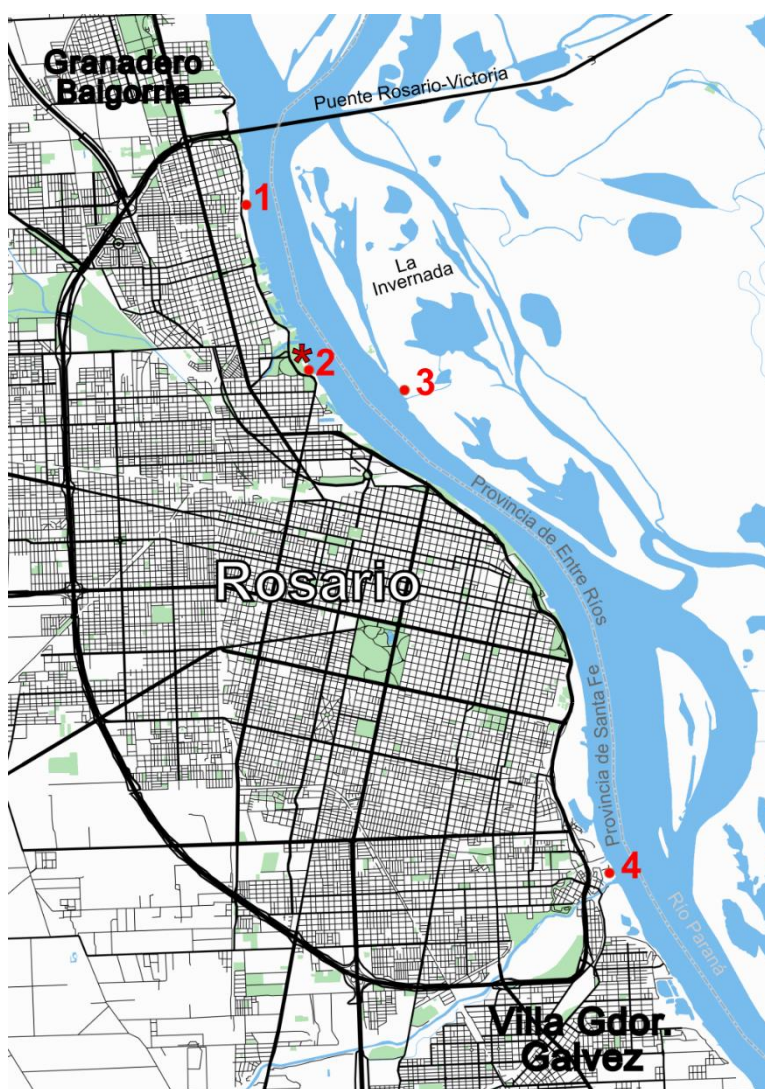
---

<sup>15</sup> La convocatoria y parte de lo discutido en ese taller se volcó en un blog: <http://acuarioderosario.blogspot.com/>

Gobernador Binner no eran buenas por diferencias en cuanto a los reclamos del sector agropecuario<sup>16</sup> (Anón 2011).

### 3.4.1 La pesca artesanal y su construcción de problemas

Al menos hasta 2019 se podían identificar cuatro grupos de pescadores con características distintas que se ubican en distintas zonas de la ciudad de Rosario y alrededores (Figura 3.2). Hacia adentro de estos grupos existen distintos niveles y distintas formas de organización.



**Figura 3.2** Mapa de la ciudad de Rosario (Santa Fe) y alrededores. Se indican los límites provinciales y las de relevancia par este caso. La ubicación del Centro “Acuario del río Paraná” se indica con un asterisco rojo (\*). La localización de zonas de pescadores se indican con números (•): 1, La Florida; 2, El Espigón; 3, El Espinillo; 4, El Mangrullo (también llamado El Saladillo). Fuente: creado a partir de <https://mappin-pro.netlify.app/> y modificado con el editor gráfico Inkscape 1.3 (0e150ed6c4, 2023-07-21).

<sup>16</sup> En el mes de marzo de 2008 se desató en Argentina el llamado conflicto del “campo” entre el Gobierno de Cristina Fernández de Kirchner y este sector, a raíz de la modificación en el sistema de retenciones que se venía aplicando a la exportación de cereales y oleaginosas.

Hay unas 200 familias vinculadas a la pesca artesanal en Rosario (entrevistas E02 y E05, 2019) y las características de estos grupos hacen a la relación que tienen, o no, con el Acuario y, en este sentido, su descripción es relevante:

1. **La Florida:** es un grupo de pescadores muy relacionado con los pescadores de El Espinillo (ver punto 3). Son pescadores dispersos que se agrupan con núcleo en la zona Norte de la ciudad Rosario y venden el pescado de manera directa. Es un pescador urbano que puede ser pescador de tiempo completo, *part-time* o changarín. La pesca es un trabajo más y puede ser reemplazado por otro. El mayor vínculo con el río es que allí se encuentra su recurso.
2. **El Espigón:** es un grupo pequeño de pescadores que tiene relación con La Florida y El Espinillo (entrevista E02, 2019; transcripción T1, 2019). Es el grupo que se ha relacionado con el Acuario desde sus comienzos. Muchos pescadores que vivían en las islas comenzaron a acercarse a esta zona para vender sus productos y, debido a que poco a poco fueron siendo desplazados de las otras zonas de la costa de Rosario, se nuclearon en la zona de El Espigón.
3. **El Espinillo:** este grupo constituye una comunidad ya que son un grupo de familias que viven en la isla La Invernada (departamento Victoria de la Provincia de Entre Ríos) de manera permanente y que, en consecuencia, comparten cuestiones en común. A pesar de que la isla está en la jurisdicción de Entre Ríos, una zona de la misma es propiedad de la Provincia de Santa Fe. En esta zona funciona la Escuela N° 1139 Marcos Sastre, un establecimiento educativo rural de gestión pública dirigido por el Departamento de Rosario (Santa Fe) y en su cercanía se ubican las familias pesqueras. La escuela es el lugar de presencia estatal en la comunidad, es el lugar en donde se realizan las vacunaciones, se reparten bolsones de alimentos cuando es necesario y se realizan actividades con la comunidad. El vínculo con el río es más fuerte que con los grupos de La Florida y El Espigón debido a que viven en la isla y por lo tanto la relación con el río y los humedales es estrecha. El río es el entorno con sus crecidas y bajadas, es su transporte (utilizan canoas) y su recurso (la pesca). Las condiciones del río y su entorno modifican el modo de vida de estas familias. Así, por ejemplo, en 2022 con una bajante muy pronunciada del río e incendios en humedales, la

economía de los isleños se vio fuertemente perjudicada (Bastús 2022). Por otro lado, la comunidad mantiene un contacto y vínculo constante con la ciudad de Rosario. Este grupo se vio vinculado con el Acuario ayudando en la recolección de muestras y la captura de peces (entrevista E02, 2019; transcripción T1, 2019).

4. El Mangrullo (el Saladillo): son pescadores dispersos que se nuclean en la zona Sur de la ciudad y que se diferencian de los otros grupos en el método de pesca. No todos viven cerca de esta zona, mientras algunos pertenecen a familias cercanas, otros viven en las islas cercanas. Mientras que los grupos hasta ahora descriptos utilizan la red para pescar, en este lugar se utiliza mayoritariamente el espinel. Tienen además particularidades culturales propias producto de la influencia de migraciones correntinas y prácticas ligadas a la ruralidad. Realizan un mayor usufructo de los recursos ya que aprovechan todo lo que hay en el lugar: pescan, cazan carpinchos y nutrias, realizan prácticas de cuatrismo. Generalmente arman cuadrillas de trabajo y se instalan unos 15 días en campamentos en las islas en donde cazan nutrias con trampas, las cuerean y luego entregan a un acopiador que las lleva para su comercio en una lancha. En temporada de crecida del río o ante el descuido de los puesteros de las islas, cuatrecan vacas de las mismas. Incluso han llegado a tener bueyes africanos de un emprendimiento de las islas. Producto de los orígenes de estas familias, mantienen prácticas rurales típicas que no son características del entorno urbano -por ejemplo, el cuatrismo que se menciona, suele gustarles el chamamé como género musical, asisten a las carreras cuadreras de las islas, etc.- y poseen términos propios en su vocabulario que no comparten con otros grupos de pescadores.

La Ley Provincial n° 12.212 sancionada en 2004 que regula la captura, cría y/o cultivo de recursos pesqueros de la Provincia de Santa Fe establece cuatro categorías de pesca: comercial, deportiva, con fines científicos y de subsistencia. La pesca comercial es llevada a cabo por “pescadores artesanales” que deben cumplir: practicar la pesca dentro de la jurisdicción del departamento donde posee su domicilio; tener una residencia mínima en dicho departamento de al menos dos años; utilizar para ello embarcaciones a remo o con motores de hasta 15 hp de potencia; pescar por cuenta propia, sin establecer relaciones de dependencia laboral con terceras personas (Giavedoni 2013). Esta definición de “pescador artesanal” no está del todo de acuerdo con lo que los pescadores

mismos perciben de sí mismos, en ese sentido, por ejemplo, el límite de una embarcación de 15 hp es muy bajo y los pescadores se quejan de que no han sido consultados para esta definición (entrevista E02, 2019). El producto de la pesca es de su propiedad y el mismo debe ser destinado al consumo familiar, la venta directa al público, a comercios o acopiadores, según su propia decisión.

En la reunión que se realizó en 2010 para discutir cómo sería el predio del nuevo Acuario, los pescadores exigieron un lugar exclusivo para poder desarrollar sus actividades en la ribera del río. El grupo que fomentó ese reclamo fue el de El Espigón que en ese momento se nucleaban dentro de la Asociación Civil El Espinillo:

*“Nosotros nos habíamos conformado como una asociación civil sin fines de lucro (...) se empezó a hablar de renovar el viejo acuario que había acá (...) tenía algunos contactos con Taller Ecologista yo, con el área de Promoción Social del municipio y dije ‘sería bueno nosotros estuviéramos ahí, porque hemos venido sufriendo a lo largo de los años desplazamiento de la zona de trabajo’ (...)”*  
(entrevista E02, 2019)

Para contextualizar y comprender el origen de ese reclamo, debemos retroceder en el tiempo: los procesos de urbanización llevaron a que desde la década de 1920 se realizara un proceso de desterritorialización de los pescadores de la ribera del río Paraná (Roldán y Arelovich 2020). Esto conllevó que para el 2005 los pescadores se vieran fuertemente expulsados de sus territorios: se erradicaron asentamientos de pescadores cercanos a la costa, se relocalizaron los puestos de venta, comenzó una restricción de zonas de embarcación y trabajo, se impusieron periodos de veda proteccionista. Todo esto generó cambios en las dinámicas comerciales de los pescadores y en su ubicación: fueron desplazados de la ciudad y por ende perdieron el contacto comercial minorista; al no haber venta directa dependían del trabajo de acopiadores que compraban a precios bajos adquiriendo ello mayores ganancias y siendo los acopiadores quienes establecían el precio; la actividad pesquera de baja escala se volvió sumamente precaria (Roldán y Arelovich 2020) (entrevistas E02 y E05, 2019). Los pescadores trabajan en el canal principal del Paraná con mallas que lanzan al río y luego recogen, autogestionándose su sistema de trabajo: cada pescador tiene su “cancha de pesca”, es decir una zona del río en donde trabajar, que son reconocidas y respetadas entre pescadores, y la pesca se realiza por turnos (entrevista E05, 2019) (Ferrero y Arizpe Ramos 2015). El pescador teje su

propia red, eso también es parte de su trabajo. La pesca artesanal en Rosario es una actividad principalmente desarrollada por hombres -aunque existen mujeres pescadoras- que deja mucho tiempo muerto generando, a veces, consumo de alcohol o drogas, sobre todo entre los más jóvenes, para buscar permanecer despiertos en jornadas extensas. Debido a todo esto, los pescadores de Rosario conforman una población urbana con alto nivel de analfabetismo, en contexto de vulnerabilidad y con escasa organización.

A pesar de ser el pescador un trabajador autónomo, se reconocen otras relaciones de forma laboral, como la del acopiador, con quien el pescador tiene una relación de echo. Los acopiadores no son ajenos al mundo de la pesca, sino que, al contrario, hacen su profesión desde ese mismo lugar. Las relaciones pescador-acopiador son sumamente desiguales ya que es el acopiador quien establece el precio de pesca y deja siempre al pescador en suma desventaja, perpetuando la pesca artesanal como un sistema productivo vulnerable. El pescador es dueño de sus herramientas, pero, por la negativa, el acopiador no participa del arreglo de las mismas y es quien maneja el precio de compra. Existe además cierta lealtad al acopiador que cuando se rompe el pescador paga económicamente. Aunque el acopiador no es el eslabón más fuerte de la cadena de negocios, es el más relevante ya que se relaciona tanto con el pescador como con el público y con el frigorífico, que luego venderá en el mercado interno o exportará según los cupos de pesca que establece la Nación.

En 2003 el socialista Miguel Lifschitz -quien más adelante asumiría como Gobernador de Santa Fe- fue elegido como Intendente de Rosario y creó, dentro de la Secretaría de Promoción Social, la Subsecretaría de Economía Solidaria. Los programas de economía social o economía solidaria emergieron en Argentina a raíz de la crisis socioeconómica del 2001 (Vitali Bernardi y Brown 2022). En Rosario esta Subsecretaría surgió para promover y generar un marco institucional en el cual encauzar la gran cantidad de experiencias de autoempleo, buscaba reemplazar las políticas asistencialistas por políticas de institucionalización del autoempleo, como lo es la pesca artesanal (Vitali 2016). La subsecretaría promovía dentro de sus programas un Programa de Pesca Artesanal (Anón 2010). Este programa buscaba disminuir la vulnerabilidad socioeconómica de los pescadores y la institucionalización de los pescadores fue un requisito.

La Asociación Civil de Pescadores El Espinillo liderada por Julián Aguilar y Nelson Yapura fue reconocida jurídicamente como válida en 2010 por el Ministerio de la Producción provincial y surgió en contraposición al Sindicato de Pescadores Provincial

(entrevistas E02 y E05, 2019). El conflicto con el Sindicato surgió a partir de que varios pescadores artesanales no cobraron el subsidio durante tres meses de veda de pesca en el verano del 2007. El Sindicato cobró el subsidio de 9000 pescadores, pero al menos 30 pescadores de la ribera de Rosario no recibieron el dinero y además reclamaban que ese no era el número real de pescadores artesanales, que era mucho menor. A partir de este hecho y de conflictos generados por la expulsión de pescadores de la costa en la cual intervino la Asamblea Permanente por los Derechos Humanos, el gobierno de Lifschitz impulsó la institucionalización de los pescadores, que se concretó con la ayuda de la Subsecretaría de Economía Solidaria a través de la Asociación El Espinillo (entrevistas E02 y E05, 2019). La Asociación El Espinillo logró un reconocimiento social positivo, en contraposición a lo que la comunidad rosarina pensaba del Sindicato debido a la forma en la cual habían llevado sus reclamos.

Por otro lado, las políticas en pesca artesanal generaban -y aún generan- muchísimas problemáticas en el sector productivo. Por ejemplo, las vedas pretenden controlar la pesca cuando las especies disminuyen su reproducción o en ciertas temporadas, pero al no haber intervención estatal en el mercado de los pescadores y estos depender de acopiadores, frigoríficos y la exportación, la pesca se realiza igual (entrevistas E02 y E05, 2019). Existen discusiones sobre hacia dónde deberían ir las acciones en este mercado:

*“Lo más lógico es que nunca hubiese habido exportación de pescado de río porque al pescador sin el frigorífico se lo puede controlar, con el frigorífico es imposible”* (entrevista E02, 2019)

Más allá de cuál es el camino a seguir, existe un acuerdo entre los pescadores, el equipo de investigación y la gobernación provincial de gobiernos socialistas (tanto del 2007 como quienes están en el actual gobierno) en que debería existir una intervención estatal que garantice la conservación del recurso, la calidad de vida del pescador y sus familias, y un mercado de pesca artesanal sustentable (entrevistas E02, E04 y E05, 2019; comunicación personal E09, 2024). Este escenario presenta, además, un conflicto latente entre la legislación provincial y nacional en este sentido, ya que es la Gobernación Nacional quien fija los cupos de pesca para cada provincia, pero luego cada provincia tiene su propia regulación. Esto implica que, aunque Provincia de Santa Fe imponga una veda, si la Provincia de Entre Ríos no lo hace la veda pierde su sentido por el carácter compartido del río Paraná.

Los pescadores -al menos los de El Espigón, y particularmente los de la Asociación Civil de Pescadores El Espinillo- comenzaron a relacionarse con el acuario a través del equipo de investigación y de la dirección, principalmente colaborando con investigaciones (ver más adelante, apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). En este proyecto del Acuario encontraron una oportunidad para encauzar su reclamo por recuperar un lugar en la ribera del río Paraná para poder realizar sus actividades de pesca, proponen al equipo de investigación y a quienes dirigían el proyecto Acuario que se reserve una zona particular para ellos dentro del mismo proyecto.

### 3.4.2 Las dinámicas establecidas para el año 2011

La **Figura 3.3** sistematiza la alianza socio-técnica de este período, mostrando cómo las negociaciones entre los actores relacionados con el río Paraná se volvieron clave para el funcionamiento del proyecto de un nuevo acuario. El gráfico, lejos de ser exhaustivo busca destacar las relaciones más relevantes para el caso.



la coincidencia en espacio de participación política, particularmente del Socialismo dentro de la UNR. Por otro lado, a la agenda de políticas de la gobernación de Santa Fe y la agenda I+D que buscaba impulsar el equipo de investigación, se sumó en este punto la agenda de los pescadores. Estas agendas mostraron en este momento puntos en común (por ejemplo, la consideración del Acuario como estratégico) y expusieron conflictos (por ejemplo, el reclamo por un lugar de los pescadores).

### 3.5 Construcción de las bases edilicias del “Acuario del río Paraná” (2011-2015)

A pesar de la convergencia de varios actores en torno al funcionamiento del proyecto de emplazar el “Acuario del río Paraná” en el predio del viejo acuario, la cesión del terreno a la Provincia de Santa Fe constituía un problema para comenzar la obra. En abril del 2011 el Senador Rubén Giustiniani por el Partido Socialista de Santa Fe de presentó en el Senado de la Nación el proyecto de Ley para transferir el dominio del inmueble que estaba adjudicado al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Nación a la Provincia de Santa Fe (Expediente 646/11, Cámara de Senadores de la Nación). En sólo dos semanas fue tratado por el Senado y se votó a favor con 51 votos y cero en contra (70.8% de los Senadores estaban presentes) de los cuales la mayoría correspondían a partidos del justicialismo (Década Votada 2012). La negociación Nación – Provincia de Santa Fe tuvo lugar en tiempo récord para este tipo de gestiones –que pueden demorar décadas-, a pesar de las diferencias en políticas partidarias entre el Gobierno Nacional y el Provincial (entrevistas E01, E03 y E04, 2019). Se estima que las diferencias políticas se dejaron de lado porque el Gobierno Nacional no dio mayor importancia a este proyecto.

A partir de esto, la SECTeI inició las negociaciones con la Dirección de Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Nación ya que tenían aún una delegación del CENADAC dentro del predio de la Estación Hidrobiológica. La Dirección de Acuicultura apoyó el proyecto del acuario porque concordaba en la importancia del desarrollo de la acuicultura en Argentina y negoció que siguiera perteneciendo a esa Dirección la casa del predio donde funcionara la Delegación del CENADAC, aunque fuese de manera administrativa (entrevista E03, 2019). Por otro lado, la SECTeI pudo mantener un buen diálogo con las autoridades del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Nación creado en 2007, lo que también aportó a que el proyecto

siguiera su curso. La SECTeI incluyó además en estas negociaciones a los sectores de economía y legales de la provincia, lo que agilizó fuertemente el tiempo de estos trámites.

Ese mismo año el Ministerio de Obras Públicas y Vivienda licitó la construcción del edificio del “Acuario río Paraná” (Acuario de Rosario 2010). Las obras comenzaron en el 2012 luego del recambio de autoridades en la gobernación provincial donde Antonio Bonfatti (Partido Socialista) asumió como gobernador con el Frente Progresista Cívico y Social (que incluía en la coalición a la Unión Cívica Radical). Por más que este cambio implicó que los investigadores de la Plataforma y la SECTeI tuvieron que volver a presentar el proyecto y convencer al nuevo gobernador, las negociaciones no fueron difíciles ya que Antonio Bonfatti había formado parte del Plan Estratégico inicial como Ministro de Gobierno y Reforma del Estado (Binner y Bonfatti 2009).

Ese mismo año el IBR se trasladó a su primer edificio propio en el predio de CONICET Rosario (IBR 2019a), conocido como “La Siberia” por su lejanía con el centro. La Plataforma de Biotecnología Acuática pretendía trasladar sus actividades al espacio del nuevo acuario por completo, lo que más adelante generaría conflictos con el IBR (ver apartado 3.6). Esto era además apoyado por la SECTeI (entrevistas E03 y E04, 2019) ya que la presencia de los/las investigadores/as en el predio era considerada por esta secretaría crucial para constituir un área científica y tecnológica que fuese referencia para la toma de decisiones en temas relacionados fauna ictícola.

La Plataforma de Biotecnología Acuática comenzó en el 2012 un proyecto de caracterización de peces del río Paraná con código de barra genético financiado internacionalmente por el *International Barcode of Life Project* (iBOL). El proyecto aportaba a la idea de *conservación* (eje a) promovida por el equipo de investigación, funcionando en tanto instrumento de medida de la misma (Díaz, Villanova, Brancolini, Pazo, et al. 2016). iBOL era un proyecto internacional cuya misión era extender la cobertura taxonómica y geográfica de la librería de códigos de barra para que estuviera a disposición de la comunidad global para ser usada en distintas problemáticas mundiales como el monitoreo de ecosistemas, regulaciones de mercado, conservación, entre otras (Argentina 2010; iBOL 2019). La Argentina se posicionó como uno de los nodos latinoamericanos en este proyecto; la Plataforma de Biotecnología Acuática adquirió así relevancia a nivel internacional como equipo de referencia en la temática.

Para poder llevar a cabo el proyecto iBOL los investigadores necesitaban de la experiencia y conocimiento de los pescadores. En particular, investigadores/as y

acuaristas<sup>17</sup> se acercaron a integrantes de la Asociación de Pescadores del Espinillo cuyas actividades tenían lugar en el predio del acuario, en El Espigón (entrevista E00, 2013; entrevistas E01, E02, E03 y E05, 2019; entrevista E07, 2023). De hecho, los primeros resultados de este proyecto evidencian esta colaboración en los agradecimientos (Díaz, Villanova, Brancolini, Del Pazo, et al. 2016). La participación de los pescadores fue esencial en los comienzos del proyecto para poder hacer los muestreos ya que la Plataforma carecía de los medios necesarios y de metodologías de captura (entrevista E02, 2019; entrevista E07, 2023). También aportaron conocimiento en los comportamientos de las especies, lo cual ayudó a establecer metodologías para la convivencia de múltiples especies en las peceras y las condiciones de cultivo, y aportaron especies que encontraban. Aun más, el conocimiento de los pescadores fue crucial para la identificación ocular de especies diferentes (entrevista E02, 2019). Por ejemplo, en el Centro se cuenta la siguiente anécdota:

(...)

**Investigador:** *“Desde el acuario quisimos entablar una relación con los pescadores porque creemos que son las personas que más conocen el río.”*

**Pescador:** *“casi todos los pescadores pensábamos que los científicos nos miraban de arriba y no nos tenían en cuenta, que para ellos éramos un número, una cifra. Pero valoran el saber empírico que uno tiene, la carga de los años de pesca, la carga del conocimiento del río ellos la valoran mucho, y la ponen en un lugar especial para desarrollar su trabajo.”*

**Investigador:** *“en un momento estábamos haciendo un muestreo y sacamos una especie de tarucha, que nosotros creíamos que era la tarucha común, y Julián nos dijo que no, que era una especie distinta porque morfológicamente tenía diferencias. Nosotros no las veíamos en ese momento a las diferencias y luego de hacer algunos estudios genéticos nos dimos cuenta de que tenía razón y de que eran especies diferentes.”*

---

<sup>17</sup> El equipo de acuaristas está constituido por biotecnólogos/as, biólogos/as y otros/as profesionales encargados/as de la captura y cuidado de los peces del acuario

(...)

(transcripción T1, 2019)

La revisión de individuos con alta variedad intraespecífica, confirmaron luego por las metodologías de *DNA barcoding* la presencia de más de una especie, tal cual los pescadores habían predicho (Díaz et al. 2017). Esta anécdota ayuda a comprender tres cuestiones claves sobre la construcción de conocimientos: por un lado, el acuerdo de respecto sobre los conocimientos y límites tanto del equipo de investigación como de los pescadores es lo que permite este intercambio de conocimientos; por otro lado, la valorización del conocimiento práctico, el *aprender haciendo* y el *aprender interactuando* (B. Lundvall y Johnson 1994); por último, es esta misma valoración de las distintas formas de construcción de conocimientos lo que permitió decodificar el conocimiento *tácito* de los pescadores e inscribirlo en un lenguaje válido científicamente, esto lo podemos entender como una forma de ver algo que antes no se veía (una especie ahora son dos distintas). Cabe destacar, además, la visión global que el equipo de investigación adquirió sobre la *conservación*, ya que los estudios se realizaron a lo largo de todo el río Paraná, incluyendo muestreos en Brasil (Aranda 2011; Mastrochirico-Filho et al. 2019) .

Con este grupo de pescadores además se establecieron varios proyectos de extensión y programas de intercambio de saberes, se ofrecieron cursos de capacitación y talleres específicos (entrevistas E02 y E04, 2019). Por ejemplo, a través de programas provinciales como “Ingenia” y “Nueva Oportunidad” se realizaron cursos de mecánica ligera, trabajo en fibra de vidrio para reparación de botes. Por otro lado, mujeres de los pescadores también se acercaron a hacer sus pedidos concretos: existía un problema de género en cuanto a la falta de ingresos propios de las mujeres que no les permitía independencia económica. Entonces, por medio de proyectos provinciales se brindó por ejemplo un curso de panadería. A pesar de que en los comienzos la relación entre el equipo de investigación y los pescadores fue conflictiva por estar ocupando un lugar común, con el paso del tiempo lograron llegar a un acuerdo en cuanto a sus actividades. Tal es así que en el diseño del edificio se contempló un lugar exclusivo para que los pescadores pudiesen acceder al río, aunque no libre de controversias.

### 3.5.1 La conservación en el diseño

Durante el 2011 comenzó la construcción en el predio en base a los presentado en la reunión del 2010 y lo discutido posteriormente. La construcción se dividió en cuatro etapas: en una primera etapa se demolió el viejo acuario y se construyó la estructura base de hormigón que luego ubicaría los laboratorios, acuarios, salas de reunión y demás; luego se continuó por el cerramiento de aluminio y parte de la parquización del predio; en una tercera etapa se terminó el interior y parte de los sistemas de bombeo de agua; la última etapa la constituiría el diseño de los sistemas de vida que se realizaría en 2017 (Álvarez 2018). El diseño del predio fue pensado como un sistema en sí mismo, desde la base edilicia que se encuentra sostenida por gomas en vez de columnas para soportar los cambios de temperatura y el peso de la estructura -similar al funcionamiento de un puente-, pasando por el diseño de recirculación de agua con cámaras subterráneas que conectan un lago artificial con el río, hasta el uso de colores neutrales con el objetivo de disminuir el impacto visual y permitir al observador admirar la ribera y el río Paraná (Álvarez 2018; Arranz 2019). El diseño de este predio constituyó un desafío para constructores, diseñadores y para el laboratorio, y esto se transformó en un aprendizaje para todos (entrevista E04, 2019). La empresa constructora que ganó los cuatro pliegos también manifestó que la obra fue un desafío y marcó un precedente para la misma (Álvarez 2018).

De manera general el predio consta de tres zonas diferenciadas y con objetivos específicos, pero siempre en torno al concepto que lideró este proyecto: la *conservación*. En la primera zona se encuentra el edificio principal, una segunda zona constituye el Parque Autóctono exterior y la tercera zona está reservada par los pescadores (Figura 3.4).



**Figura 3.4** Fotografía del predio del proyecto acuario. El espacio que constituye el proyecto está delimitado por una línea amarilla. En azul (A) se puede observar el edificio principal que constituye la sala de acuarios, los laboratorios y piletas exteriores. En verde (B) se encuentra el Parque Autóctono. En color rojo (C) la zona establecida para los pescadores. Fuente: fotografía tomada de <https://vivo247.com> con modificaciones propias.

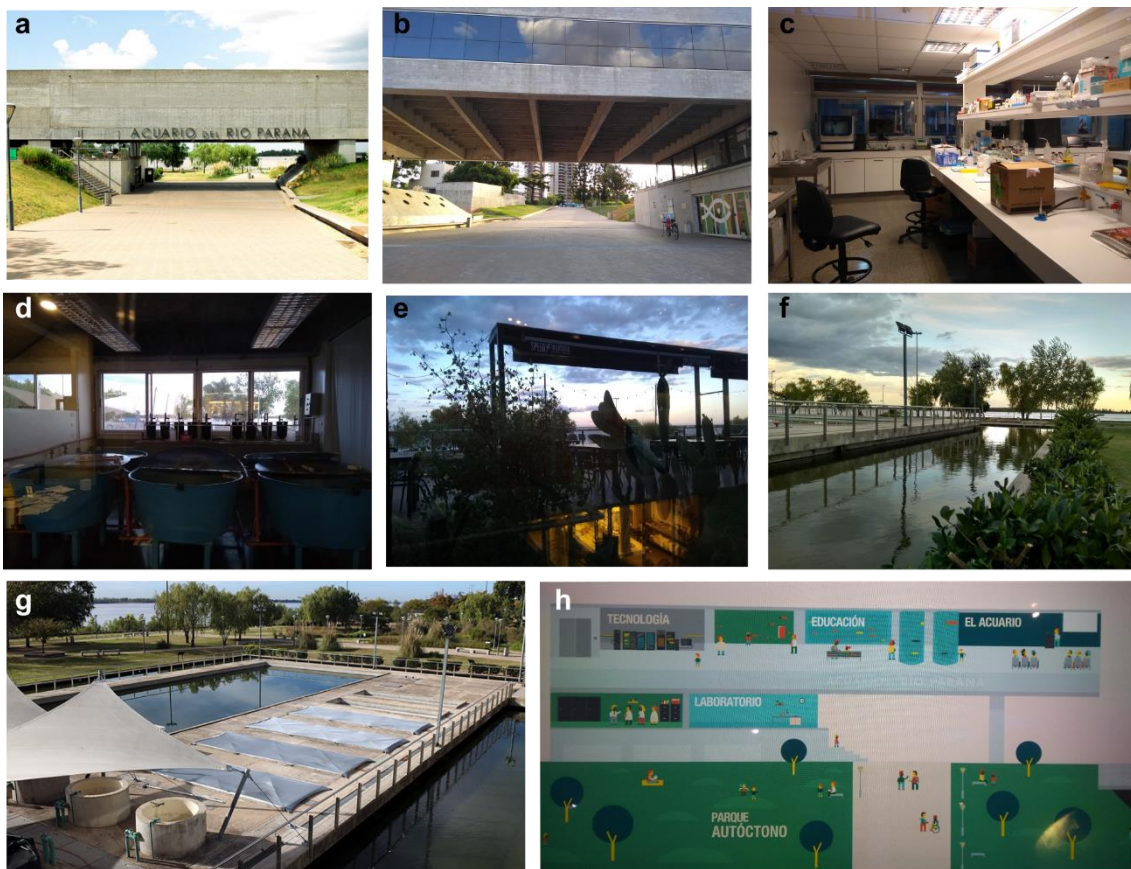
El edificio principal (Figura 3.5) parte de un concepto de transparencia, se eligió un diseño y colores que no impiden la vista del río (Figura 3.5 a y b). En su planta baja consta de la parte administrativa, oficinas, salas de reuniones y los laboratorios. Destaca la decisión de optar por amplios ventanales en los laboratorios que dan al *hall* central de esta planta y que por lo tanto cualquier visitante puede observar (Figura 3.5 c y d). En este sentido, esta decisión tenía que ver con el concepto de transparencia que se quería brindar y además una invitación a la participación, desde la pregunta y desde la propuesta, a toda persona que accediera al lugar. La transparencia tanto de peces como de investigadores buscaba denotar cierta simetría de ambos sujetos/objetos en el diseño del lugar, al estar ambos en una posición de exposición:

*“(...) los primeros que nos pusimos en las peceras fuimos los investigadores.” (Arranz 2019)*

*“(...) si ustedes se fijan la transparencia de los edificios forma parte de una concepción de acercamiento de la gente hacia lo que se está haciendo en investigación y viceversa. Esas miradas*

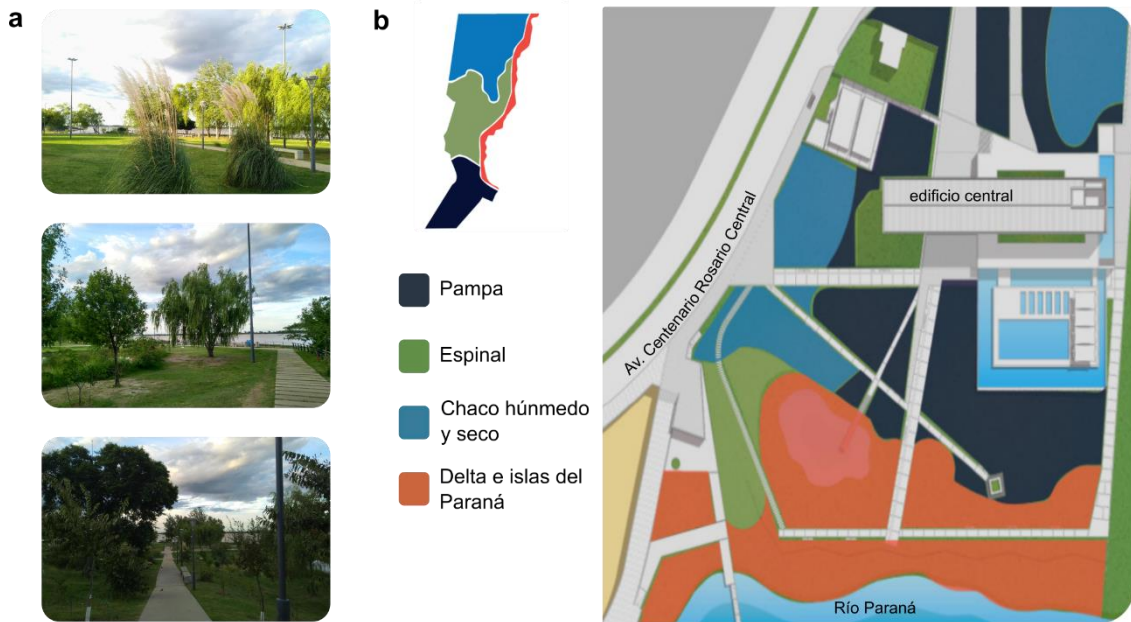
*“cruzadas que son tan importantes en la construcción. Entonces no fue pensado como un edificio, fue pensado como una ideología por detrás.” (entrevista E03, 2019)*

En un entrepiso se encuentra un bar (Figura 3.5 e). El segundo piso contiene la zona de acuarios visitables. La zona exterior posee piletones – el semillero- que permiten hablar de la producción ictícola, cuestión que también ingresaba en el concepto de *conservación* (Figura 3.5 f y g). Qué especies y cómo se producen hacen a este concepto también, y por ello la elección del equipo del acuario en trabajar principalmente con especies autóctonas, como el pacú.



**Figura 3.5** Edificio central del proyecto. **A)** Fotografía frontal del edificio principal, se observa el gran bloque de hormigón de color cemento y por debajo se ve la ribera y el río Paraná. **B)** Fotografía desde el río hacia la ciudad del edificio central, se observa bajo el bloque de hormigón parte de la ciudad, el bloque además posee vidrios espejados en donde se refleja el cielo dando sensación de transparencia. **C)** Fotografía tomada desde el *hall* central de la planta baja desde donde se ven los laboratorios a través de un vidrio. **D)** Cuarto de laboratorio donde se cultivan peces en piletas, también vidriado. **E)** Bar. **F)** y **g)** Fotografías de los piletones externos donde se realiza la cría de peces. **H)** Fotografía de un mapa que se encuentra en la zona de acuarios en donde se muestra un corte transversal del edificio y se demarcan las zonas principales en ellos. Fuente: a) y g) fotografías tomadas de <https://www.santafe.gob.ar/acuario/>. El resto, fotografías propias y de Gabriela Bortz tomadas el 21 de marzo de 2019.

La zona de parquizada del predio constituye el Parque Autóctono de 2 hectáreas de extensión (Figura 3.6). Esta zona concreta el concepto de *conservación* en la educación y preservación de la fauna y flora de la región con el objetivo de valorar la biodiversidad local. Se representan en el predio las cinco ecorregiones de la provincia: el delta e islas del río Paraná, el Chaco húmedo, el Chaco seco, el pastizal pampeano y el espinal. Además, existe un registro de avistaje de aves<sup>18</sup> y con el tiempo aparecieron mariposas, insectos, lagartijas y otros animales (observación participante, visita guiada, 2019).



**Figura 3.6** Parque Autóctono. **a)** Fotografías de distintas zonas del parque. **b)** Se muestra un mapa de la Provincia de Santa Fe en donde se marcan las ecorregiones, en el gráfico de la derecha se encuentra un esquema del predio del acuario y se marca cada ecorregión con los mismos colores que en el mapa de Santa Fe para su fácil identificación. Fuente: a) fotografías propias y de Gabriela Bortz tomadas el 21 de marzo de 2019, b) esquemas tomados de <https://www.santafe.gob.ar/acuario/parque-autoctono> y modificados.

La zona de pescadores constituía un espacio reservado para que pudieran continuar con sus actividades y que buscaba restituirles parte del acceso a la costa. En el mismo concepto de *conservación* los actores involucrados en el diseño del predio consideraban que las actividades productivas debían ser consideradas dentro del concepto, por ello la importancia de la pesca artesanal y la producción ictícola.

Por último, es importante mencionar la recuperación de la ribera para la ciudadanía de Rosario (Roldán y Arelovich 2020). La recuperación de acceso a la costa para una ciudad que estaba “de espaldas al río” era de importancia también para la *conservación*,

<sup>18</sup> <https://www.argentinat.org/projects/parque-autoctono-acuario-del-rio-parana>

pensando en la necesidad de conocer aquello que se quería conservar y también en que las actividades humanas forman parte del ecosistema y, por lo tanto, merecían un lugar en el predio (entrevista E03, 2019). Además de la idea de transparencia del edificio principal, sobre la costanera se construyó un paseo en donde la gente puede acercarse a pescar o a pasear sin restricciones de acceso (Figura 3.7).



**Figura 3.7** Fotografías del paseo costero donde se observan personas paseando, pescando y acampando por el día. Fuente: fotografías propias y de Gabriela Bortz tomadas el 21 de marzo de 2019.

### 3.5.2 El espacio del acuario como un diseño en conflicto

A pesar de que el lugar geográfico del nuevo Acuario estaba consolidado, existieron múltiples disputas entre los distintos actores en lo que respecta qué elementos debería incluir y cómo disponer de ellos en el espacio. Por un lado, algunas asociaciones ecologistas se manifestaron en contra del cautiverio de animales presentando resistencias al proyecto (entrevistas E01, E02 y E03, 2019). Por otro lado, estaba el reclamo ciudadano por la recuperación de espacios públicos en la ribera. Ambos conflictos encontraron solución, el primero mediante convencimiento de los actores de gobierno y del Acuario de la necesidad de cautiverio, y el segundo porque se incluyó el acceso a la costa en el diseño.

Por último, el conflicto que generó mayores disputas se dio con los pescadores: el grupo de pescadores reclamaba, principalmente, un lugar en el predio del acuario que comprendiera un puerto de pesca y un lugar para el resguardo de las embarcaciones (entrevistas E02 y E05, 2019). Desde la política municipal de Rosario existió una voluntad de integración de los pescadores, pero siempre manteniendo el objetivo de despejar la ribera de puestos de venta de pesca por afectar a la estética del lugar (Roldán y Arelovich 2020). Las herramientas que propusieron fueron la operativización de la pesca y la concesión de subsidios para equipamiento (compra de herramientas, embarcaciones, cámaras, etc.). En cuanto a los subsidios, desde la Subsecretaría de Economía Solidaria -la cual seguía bajo un gobierno del Partido Socialista de la ciudad

de Rosario siendo Mónica Fein<sup>19</sup> la intendenta entre 2011 y 2019, primera mujer intendenta y bioquímica de profesión, también formada en la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacia de la UNR- y mediante la Asociación Civil El Espinillo, se consiguió la compra de canoas, motores y redes que mejoraron las condiciones laborales, además de inscribir a los pescadores en el Monotributo Social Agropecuario (entrevistas E02 y E05, 2019). Respecto de esto, un trabajador del Gobierno del momento destaca:

*“Entonces por primera vez desde el Estado local se hizo algo sistemático con los pescadores (...)”* (entrevista E05, 2019)

La comunidad de El Espigón vio en la propuesta de construcción del acuario la posibilidad de consolidar sus reclamos históricos por el territorio. Los pescadores demandaban: 100 metros de costa del predio e ingreso al Arroyo Ludueña (implicaba comprometer casi todo el frente del parque), un Puerto de Pescadores y galpones para guardar hasta 100 embarcaciones y herramientas de trabajo (entrevista E02, 2019) (Roldán y Arelovich 2020). En segunda línea proponían la construcción de cámaras de frío para conservar la pesca y un Mercado de Pescadores. La propuesta fue desestimada por los ejecutores de obra (SECTeI) y la ilusión de los pescadores desapareció en el momento en el que se comenzó con la extensa parquización del predio. La respuesta fue la construcción de cámaras frigoríficas, sanitarios, sala de reuniones y puerto en la zona donde la comunidad de El Espigón solía pescar, levemente alejada del edificio central del proyecto y parcialmente oculta. Sin embargo, la construcción se interrumpió en el puerto que quedó a medio terminar y que incluso genera problemáticas para el ingreso y egreso de embarcaciones (Figura 3.8). El muelle requería la aprobación de Construcciones Navales y Vías Navegables, pero eso no se consiguió (entrevista E02, 2019; entrevista E07, 2023). Los pescadores argumentan que esos permisos no suelen ser otorgados y que el resto de las construcciones que se habían realizado sobre la ribera primero se habían hecho y luego se había pedido el permiso, con la consecuencia de forzar su aprobación. Aunque los pescadores comprendían que ese no era el camino adecuado, la negación y la consecuente imposibilidad de acabar la obra fue motivo de reclamo a la dirección del Acuario.

---

<sup>19</sup> Mónica Fein participó en el área de salud durante la gobernación de Rosario de Lifschitz



**Figura 3.8** Fotografías del Puerto de Pescadores. Las mismas evidencian las construcciones parciales sin acabar del puerto-embarcadero. **a)** Se observan los cimientos del muelle sin acabar que dificultan la entrada y salida del lugar. **b)** Mismo muelle que en (a) desde otra perspectiva, se observa una balanza colgada de un árbol. **c)** Pescador realizando tareas de limpieza de pescado sobre una mesada improvisada, en el lado derecho con un asterisco rojo (\*) se observan las cámaras frigoríficas y sanitarios. Fuente: fotografías propias y de Gabriela Bortz tomadas el 21 de marzo de 2019.

### 3.5.3 La conservación concretada en tecnologías específicas

Los lineamientos que incluía el concepto de *conservación* se inscribieron en dispositivos específicos en relación a los diversos ejes de trabajo propuestos para el Acuario. Para el eje de investigación (eje a) esto fue dinamizado a partir del proyecto de investigación iBOL ya que se focalizaba en estudiar la diversidad de las del río y herramientas de identificación de las mismas, mientras que el diseño del eje (eje c)

enfocado en educación se dejó mayoritariamente para el final, aunque la construcción del Parque Autóctono constituyó el primer avance (ver apartado 3.6 y 3.7). En el caso del segundo eje (eje b) referente a la producción ictícola, el grupo de investigación realizó tareas de mapeo de problemáticas en los sistemas productivos (entrevista E07, 2023). Para ello, observaron distintos productores de varias provincias y evaluaron sus formas de trabajo y necesidades. La mayoría de las necesidades detectadas tenían que ver con problemáticas a resolver en la inmediatez y sobre cuestiones que el equipo de laboratorio no tenía injerencia. Sin embargo, este mapeo le permitió al equipo reconocer prácticas de trabajo que se diferenciaban ampliamente con otras que habían observado en intercambios en jornadas o congresos en otros países (Estados Unidos de América, por ejemplo). Entre estas prácticas identificaron problemas con el manejo de reproductores y propusieron una solución específica desde sus conocimientos: la genética. Sin embargo, estos problemas detectados, no necesariamente eran evidentes en ese momento para los productores. Respecto a esto el equipo de investigación comentó:

*No es fácil porque para el productor esto no es una urgencia, ¿sí? Entonces en ese sentido en particular el productor todavía no lo ve, porque si no le funciona va al medioambiente y saca pacú del medioambiente. El problema es que el pacú ya casi no se saca del medioambiente, entonces en donde yo te digo que nos estamos adelantando a un problema que está empezando. (...) Entonces el productor ahora no lo ve porque no es una urgencia pero nosotros creemos que tarde o temprano va a tener que invertir en el manejo de sus reproductores. (entrevista E00, 2013)*

Esta propuesta se tradujo en servicios a acuicultores por medio de Servicio Tecnológico de Alto Nivel de CONICET (STAN)<sup>20</sup> y cooperaciones con el Plan Integral de Piscicultura de la Provincia de Santa Fe (Acuario de Río Paraná 2017) (entrevistas E01 y E03, 2019). Los servicios de STAN brindados desde el grupo de investigación permitían determinar a partir de una pequeña muestra el nivel de diversidad genética de una población de pacú y compararla con una población silvestre de referencia, además determina la presencia de stocks genéticos en una población natural de pacú y el grado de

---

<sup>20</sup> Los STAN incluye el servicio de actividades como ensayos, análisis, asesorías y consultorías institucionales entre otros. Suele utilizarse equipamiento, infraestructura y recursos humanos de Centros, Institutos y Laboratorios dependientes de CONICET o relacionados con él. Tienden a ser actividades estandarizadas.

parentesco existente entre reproductores. La tecnología utilizada es la identificación de individuos por ADN y la identificación de marcadores microsatélites por PCR, así, el productor podía decidir qué peces convenía cruzar para mantener la diversidad. En principio, los/las productores/as solían sacar sus peces de la naturaleza, con lo cual evaluar el estado de diversidad en la naturaleza y qué peces se usaban para la reproducción, era crucial para la *conservación* del ecosistema.

### 3.5.4 <sup>A</sup>Cruce de agendas: I+D

Los temas seleccionados por el equipo del laboratorio y de gobierno para ser abordados como problemas de investigación (eje a) o para ser traducidos en tecnologías específicas para el sistema productivo (eje b) o como objeto a desarrollarse para la educación y recreación (eje c), constituyen la agenda I+D del proyecto Acuario. Esta agenda establecida hasta este momento de la trayectoria es producto de la interacción de actores heterogéneos y de otras agendas. Para comprender cómo se llega a esta agenda vale la pena resaltar las interacciones entre los actores y las agendas que tejieron esta red.

Por un lado, en las secciones 0 y 3.5.2 se explicitó la agenda de los pescadores y los actores enrolados en la misma. En estos apartados se muestra, por ejemplo, la colaboración entre pescadores y personal investigador. En esa colaboración entre pescadores y investigadores/as ingresó a la agenda de investigación la delimitación de especies que antes se consideraban una sola. También se puede destacar la interacción entre actores de gobierno y pescadores que se tradujo en la consolidación de la organización de los pescadores y en la adquisición de algunas herramientas para mejorar sus condiciones laborales.

Por otro lado, respecto de la agenda productiva, un problema mencionado por los/las productores/as fue la susceptibilidad al frío del pacú, aunque sucedía en baja frecuencia (entrevista E00, 2013; entrevista E07, 2023). Los/las mismos/as denunciaban que cuando existían periodos prolongados de bajas temperaturas aumentaban las enfermedades y la mortandad de los peces y, por lo tanto, bajas en la productividad. El equipo de investigación transformó este problema en preguntas específicas:

*“(...) primero deberíamos caracterizar cuál es esa respuesta: ¿qué es lo que le está pasando a los peces? ¿por qué son más susceptibles? ¿por qué se enferman?. Y la otra pregunta es, bueno ¿hay peces más sensibles y peces más tolerantes? ¿podemos (...)”*

*caracterizar desde el punto de vista genético? ¿hay una herencia de esas características?” (entrevista E07, 2023)*

Así, un problema productivo ingresó en la agenda de investigación del grupo. Aún más, disparó nuevas problemáticas a ser atacadas: luego de instalarse como Plataforma en el predio del acuario se dedicaron a secuenciar el genoma de especies locales productivas, como el pacú (Aranda 2011) (entrevista E07, 2023). La transformación del problema productivo a una pregunta de investigación orientada desde la genética generó la necesidad de medir expresiones génicas y, por lo tanto, de obtener el genoma, ampliando de esta manera la agenda de investigación. El mismo equipo de investigación reconoce la importancia de la interacción productor-investigador para poder generar una agenda conjunta de problemas socialmente relevantes, en donde el sistema científico establezca sus bases:

*“De alguna manera, esa interacción, esa charla con el productor dispara ideas para poder hacer desarrollo (...) hay preguntas previas que necesitamos responder sobre la biología de la especie para poder luego hacer desarrollos y poder hacer investigación. Son caminos a recorrer.” (entrevista E07, 2023)*

*“Yo creo que la inclusión de productores o quienes estén directamente vinculados a la actividad es fundamental para poner los pies en la tierra. Pero por otra parte yo sí creo que el investigador sí tiene la posibilidad de ver más allá en problemas o situaciones que se puede acercar aunque no sea un reclamo real, nosotros tenemos la obligación de mirar un poco más allá en estas cuestiones. Esa es mi opinión.” (entrevista E00, 2013)*

Parte del equipo de investigación se incorporó -y aún hoy en día participa- en la Red de Fortalecimiento de la Acuicultura (ReFACUA) orientada a promover el desarrollo de la acuicultura nacional, con el objetivo de reforzar estas interacciones con la matriz productiva (entrevista E07, 2023; entrevista E00, 2013).

Por otro lado, hubo una propuesta de que los pescadores extendieran su matriz productiva abriéndose hacia la acuicultura (entrevista E00, 2013), intentando cruzar la agenda de los pescadores con la agenda productiva y la agenda de gobierno. Se evaluó la posibilidad de impulsar la cría de peces en jaulas y se montó una experiencia piloto de estanques en el terreno de un pescador en el municipio de San Javier. Actores del acuario

y del Gobierno consideraban que era un modo de que tuvieran una actividad económica adicional para contrarrestar periodos de veda y aportar a la *conservación*. Respecto de esto, distintos actores hicieron mención:

*“Eso también impulsamos, porque si demostramos que puede ser exitoso los pescadores podrían reconvertir parte de su actividad teniendo cultivos en jaulas en este sector.”* (entrevista E00, 2013)

*“(...) uno trataría de buscar que puedan mejorar su calidad de vida (...) ... hoy si ellos aprendieran o desarrollaran los sistemas cooperativos o sistemas de cría de peces en el río pero por cultivo o demás (...)”* (entrevista E04, 2019)

Mientras desde el punto de vista de investigadores y de actores del Gobierno la “reconversión” a la acuicultura mejoraría las condiciones de vida de los pescadores, ellos tenían otra opinión y otra lectura al respecto:

*“La Provincia en un momento trajo un experto en acuicultura que quería convencer a los pescadores de los beneficios (...) Los pescadores iban, escuchaban y se iban (...) no tiene nada que ver (la acuicultura) si se quiere con la cultura del pescador, es otro trabajo. No te digo que no haya pescadores que se puedan llegar a enganchar, eso es otro tema, es otro trabajo mucho más sistemático, más regulado.”* (entrevista E05, 2019)

La propuesta de “reconversión” de los pescadores pone en tensión la identidad del pescador, mientras que algunos actores del gobierno y del acuario ven en la vida del pescador una vida sacrificada, ésta tiene para los pescadores ventajas en cuanto al manejo de los tiempos. La cultura del pescador tiene sus particularidades, las cuales hacen que la transformación a la acuicultura no sea posible, no porque no puedan aprender sino porque difiere enormemente con esa cultura y con su construcción identitaria:

*“(en) la pesca en general (...) ellos manejan los tiempos, tienen ciertas libertades, si un día no quieren ir a pescar no van. Hay algunas cuestiones de “libertad”, más allá de la desigualdad que tienen en el intercambio, que se asemejan a un productor independiente. El río te da cierta libertad en ese punto. Ellos (los*

pescadores) cuando hablan de la actividad lo remarcan siempre. El pescador que está proletarizado, que está laburando en el frigorífico, por ejemplo, sueña con volver al río (...).” (entrevista E05, 2019)

“Yo creo que son dos cosas diferentes (la pesca y la acuicultura) con un mismo producto, muy diferentes. La acuicultura es para un emprendedor que tenga su espacio, su lugar, y la pesca es para alguien que tenga la cultura de la pesca, que es muy diferente. Yo no puedo complementar mi trabajo con acuicultura, que es lo que se nos ha tratado de imponer siempre, que podemos hacer acuicultura, pero si no tengo un espacio, no tengo un lugar, no lo puedo hacer.” (entrevista E02, 2019)

“¿qué particularidad hay (en la pesca artesanal)? (...) el vínculo con el recurso. (Los pescadores) son productores primarios vinculados a una cuestión, entre comillas, natural, ir atrás de una presa móvil, una cosa que es rara ver en contextos urbanos, eso ya llama la atención y puede dar cierta particularidad a su labor.” (entrevista E05, 2019)

Estas citas muestran que la identidad que construyeron actores de gobierno y el equipo de investigación respecto de los pescadores es, mayormente, en torno a su conocimiento de los peces y del agua, pero dejando de lado lo relativo a las prácticas que realizan con esa agua y esos peces y las características de esas prácticas.

La Figura 3.9 resume las dinámicas socio-técnicas establecidas hacia el final de este periodo de la trayectoria. A diferencia de las dinámicas anteriores, en esta etapa se inscriben múltiples tecnologías de diversos tipos, desde financiamientos, edificaciones, espacios organizacionales, leyes y herramientas de trabajo, hasta servicios y programas gubernamentales. Además, en la figura se buscó destacar de manera general las distintas agendas que podemos identificar, que interaccionan y participan de esta red. Lejos de ser una descripción precisa y exhaustiva de estas agendas, a lo largo de la trayectoria se analizó el enrolamiento de actores, las problemáticas denunciadas y las soluciones propuestas. Por un lado, se ve la agenda de producción ictícola con la cual se relaciona el equipo e investigación y define líneas de investigación y servicios. Por otro lado, la agenda de investigación en torno a la conservación del río Paraná incluye proyectos

internacionales (como el iBOL) y otros proyectos biotecnológicos en torno a los peces. Además, está la agenda propia del equipo de investigación, que incluye sus interacciones con instituciones científicas y la necesidad de cumplimentar con las mismas (producción de publicaciones científicas, informes, etc.), los laboratorios necesarios para realizar sus tareas y demás espacios que hacen a su investigación en peces. La agenda gubernamental provincial y municipal incluye el proyecto Acuario como proyecto estratégico, la participación ciudadana y la mejora de las condiciones de la pesca artesanal. Luego está la ciudadanía que recupera un espacio en la ribera y la agenda de los pescadores que describí más arriba. El proyecto Acuario tiene su propia agenda de conservación que interacciona con todas estas agendas, actuando así como punto dinamizador de las mismas y como centro de la red que conecta todos estos actores, problemas, soluciones y tecnologías.



### 3.6 Primera apertura al público (2015-2017)

A fines del 2015 asumió Miguel Lifschitz (también perteneciente al Partido Socialista y quien había sido intendente de Rosario entre 2003 y 2011) y candidato por el Frente Progresista Cívico y Social (los miembros mayoritarios son el Partido Socialista y la Unión Cívica Radical), como Gobernador de Santa Fe. Entre las primeras actividades de gobierno éste elevó la SECTeI a rango ministerial, creando el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Provincia (MCTIP-Santa Fe). Como parte de los acuerdos partidarios del Frente Progresista Cívico y Social, el ministro del MCTIP-Santa Fe designado pasó a pertenecer a la Unión Cívica Radical al mando de Eduardo Matozo, y las personas antes encargadas de la SECTeI, de origen socialista, pasaron a quedar a cargo de la Secretaría de Proyectos Especiales e Innovación Social dependiente del MCTIP-Santa Fe (SECPEeIS; entrevistas E01 y E04, 2019). El equipo de trabajo de la Secretaría acordó con el MCTIP-Santa Fe quedar a cargo del proyecto del Acuario y de otros proyectos que venían trabajando para asegurar su ejecución ya que los conocían en detalle, por lo tanto David Asteggiano que había estado desde el 2007 a cargo de la SECTeI pasó a estar a cargo de la SECPEeIS. Las cercanías entre militantes del Partido Socialista como el Gobernador y el equipo de la exSECTeI ayudaron en estas negociaciones.

A pesar de la idea inicial de trasladar por completo la Plataforma de Biotecnología Acuática al nuevo Acuario, las nuevas autoridades del Consejo Directivo del IBR no lo aceptaron por considerar que el mantenimiento de la Plataforma fuera del instituto implicaba una responsabilidad que no podían asumir. Ante esta negativa, en el 2015 los investigadores de la Plataforma de Biotecnología Acuática decidieron abandonar su afiliación al CONICET, pero sosteniendo su dependencia de la UNR. La UNR y la SECTeI (MCTIP-Santa Fe, a partir de 2015) habían firmado un convenio para formar el Laboratorio Mixto de Biotecnología Acuática (LMBA), en el cual se incluían los/las investigadores/as y demás personal de la anterior Plataforma y que se aprobó a finales del 2014<sup>21</sup>. Para esto, se recurrió a la figura –aún poco utilizada– de “laboratorios especializados mixtos” que había sido aprobada años antes por la Facultad de Ciencias

---

<sup>21</sup> Resolución del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas n° 300/14, aprobado el 02/10/2014: “Aprueba la creación de un Laboratorio Mixto denominado: “Laboratorio de Biotecnología Acuática” entre la Facultad Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas y la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno de Santa Fe.”

Bioquímicas y Farmacéuticas de la UNR, que establecían una cooperación entre instituciones con un objetivo de acción<sup>22</sup>. En esta instancia se estableció que el/la Coordinador/a Científico/a del Acuario fuera el/a director/a del Laboratorio. El convenio que dio inicio al LMBA tiene una duración de 10 años y, por lo tanto, deberá ser renovado en 2025.

En términos operativos, la separación del equipo de investigación del IBR implicó que la gestión del laboratorio en cuanto compra de insumos, servicios de limpieza, y demás, quedaba ahora a cargo de los mismos integrantes del laboratorio y del personal del Acuario (entrevista E03, 2019). La dirección del LMBA implicaba entonces un rol de gestión de espacio, además de la gestión de proyectos y personal de investigación. Se estableció entonces una coordinación entre la dirección del LMBA y la dirección del Centro que implicaba cierta dirección conjunta del espacio (entrevista E03, 2019; entrevista E07, 2023).

En el 2015 se realizó la apertura al público del parque lindero al acuario y asumió como director de la nueva institución Andrés Sciara, un investigador del Laboratorio Mixto de Biotecnología Acuática el cual, además, tenía activa participación política dentro del socialismo. El parque rodeaba lo que se denominó “Centro Científico, Tecnológico y Educativo Acuario del río Paraná”, generando muchas expectativas en los ciudadanos de Rosario por la recuperación de un espacio público en una ciudad que “le da la espalda al río” (Rosarionet 2015). En este sentido, cumplió en ese momento la visión que fue planteada en el Plan Estratégico en el año 2007 de ser un proyecto que apuntara a la inclusión de la sociedad y recuperación del espacio público.

La Figura 3.10 muestra las relaciones más relevantes de la alianza socio-técnica establecida para el 2017. En la parte izquierda abajo se observan las relaciones de las fuerzas de gobierno en donde, mayoritariamente, dirigen los espacios personas del Partido Socialista. Se muestran las tecnologías establecidas hasta el momento, incluido el reclamo de los pescadores por la no finalización del puerto.

---

<sup>22</sup> “Reglamento de Organización y Funcionamiento de Laboratorios Especializados Mixtos” (Res.CD 085/2009).

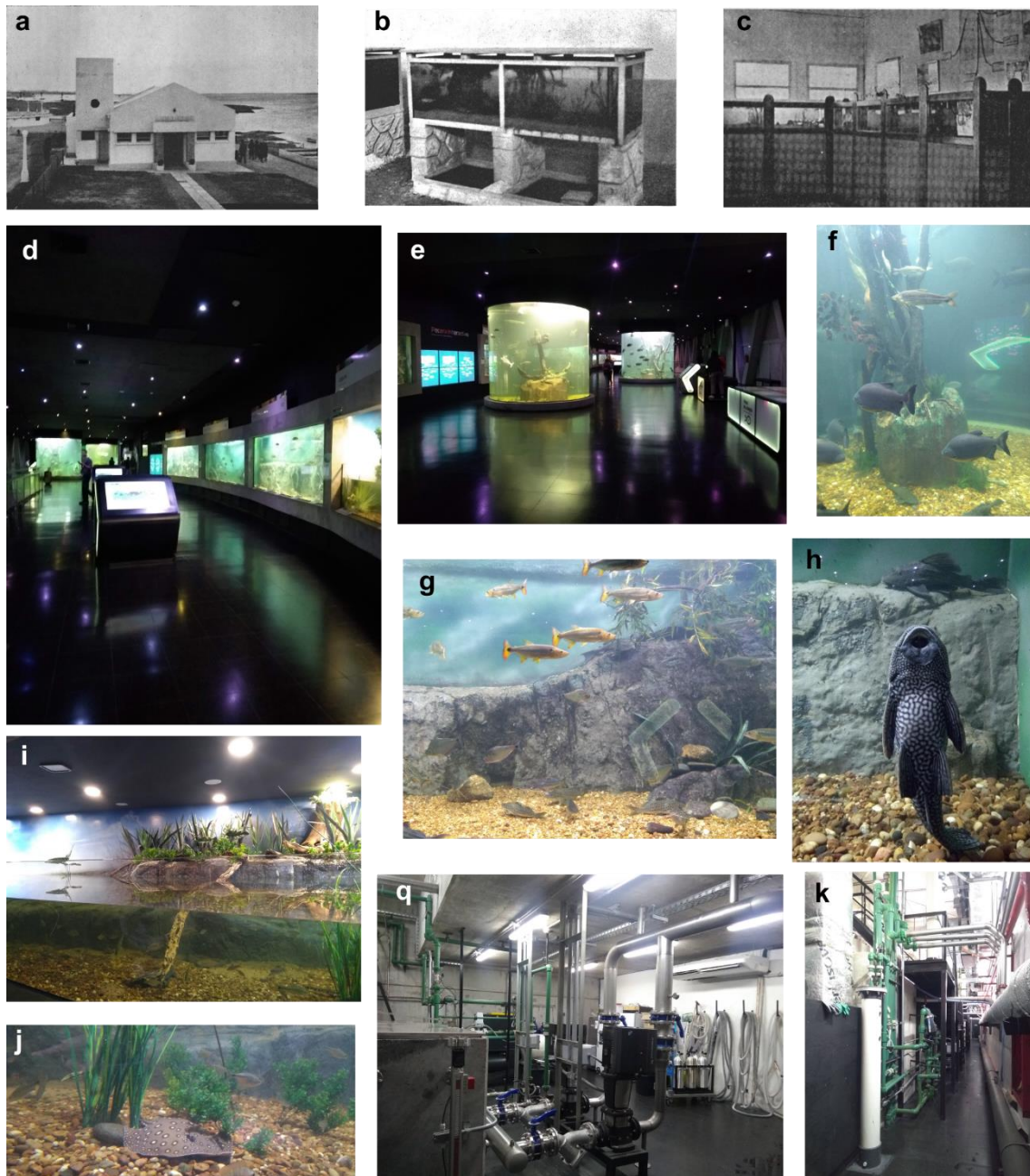


problemas para poder habilitar el Centro por completo: (a) la construcción de las peceras que serían utilizadas con fines científicos y educativos; y (b) el diseño del eje educativo (entrevistas E01, E03 y E04, 2019).

### 3.7.1 El sistema de vida

En cuanto a la construcción de las peceras (a), el equipo de investigación decidió realizar un cambio crucial en la disposición de las mismas en relación al proyecto original, considerando que el diseño original no hacía al concepto central del proyecto. En principio, se habían planificado pequeñas peceras -como las que había en el viejo acuario (Figura 3.11 a, b y c)- que no permitían mostrar la variedad de especies y los distintos ecosistemas posibles de encontrar a lo largo del río.

Bajo la idea de *conservación* y de transparencia, y con objetivos de investigación y educación -además de recreación- se buscó inscribir estas visiones en el diseño de las peceras. Primero, diseñando peceras muy grandes (Figura 3.11 d y e) para que se pudiese observar la convivencia de especies diferentes, como normalmente se encuentran en el río. Segundo, el río Paraná es turbio por lo que las personas normalmente no observan la fauna y flora que se encuentra dentro. En este sentido, y desde la visión de que no se puede cuidar aquello que no se conoce, el Acuario buscó que el público pudiera conocer el río. Para ello, la transparencia del agua y la fauna y la flora elegida a ser expuesta fue sumamente importante. Se buscó la convivencia de las especies que se encuentran en el río (Figura 3.11 f a j), tarea que fue difícil de lograr con varias especies (entrevista E02 y E03, 2019). Además, dado que las especies expuestas estaban acostumbradas a menor luz y al colocar agua transparente era posible que más luz las alcanzara, el piso en donde se encuentran los acuarios se mantiene con una tenue luz de coloración violácea (Figura 3.11 d y e) además de que se prohíbe sacar fotos con flash a los visitantes. Así, se encontró un equilibrio entre permitir la observación de los peces y mantenerlos en un espacio poco estresante. En este mismo sentido, se controla la cantidad de personas que pueden permanecer en la sala y se propicia un ambiente silencioso, además de que las peceras cuentan con doble vidrio para disminuir las vibraciones.



**Figura 3.11** Fotografías del viejo y del nuevo acuario. **a)** Sala de acuarios y de exposición al público de la Estación Hidrobiológica en 1940. **b)** Peces exteriores del viejo acuario. **c)** Algunas de las peceras internas del viejo acuario. **d)** Fotografía de la nueva sala de acuarios tomada de norte a sur, se observan a la derecha varias peceras enormes y a la izquierda en el fondo dos peceras circulares también de gran tamaño. **e)** Fotografía de la sala de acuarios nueva tomada de sur a norte, se observan las mismas peceras circulares que en (d). Las imágenes **f)**, **g)**, **h)**, **i)** y **j)** muestran fotografías de diversas peceras del nuevo acuario en donde se observa convivencia de especies distintas. **q)** y **k)** muestran las habitaciones que se encuentran en la parte trasera de las nuevas peceras y muestran el complejo entramado del sistema de vida. Fuente: a), b) y c) fotografías tomadas de Ringuelet (1940). El resto, fotografías propias y de Gabriela Bortz tomadas el 21 de marzo de 2019.

La vida en el Acuario se mantiene gracias a una red de recirculación de agua cerrada, en donde la misma se recicla en un complejo sistema de vida<sup>23</sup> (Figura 3.11 q y k). A pesar de que el equipo de laboratorio adquirió en todos estos años de proyecto bastante experiencia en sistemas de recirculación de agua, la escala que se pretendía de las peceras presentó nuevos desafíos (entrevista E03, 2019). Los/las investigadores/as en conjunto con la SECPEeIS recurrieron a asesoramiento local por parte de ingenieros/as y colaboración por parte de investigadores/as de Brasil para lograr este mecanismo. Esta colaboración con Brasil surgió en base a instrumentos de financiación obtenidos por el equipo de investigación entre el 2009 y el 2011 (entrevistas E01, E03 y E04, 2019; UNR, 2019) (UNR 2019). Sin embargo, el desafío de diseñar un nuevo sistema de vida para los peces requería la resignificación de las tecnologías comúnmente utilizadas por otros acuarios (entrevista E03, 2019). Esto se debía a que la propuesta ideada por el equipo de investigación en conjunto con la SECPEeIS pretendía un concepto de peceras con grandes dimensiones que no habían sido diseñadas para sistemas de agua dulce. El equipo de investigación contaba con experiencia en el diseño de pequeños sistemas que eran utilizados en el laboratorio. Por otro lado, la misma empresa constructora debió participar y aprender sobre este sistema para poder construirlo (Álvarez 2018).

El diseño del sistema de vida requirió entonces de un proceso de aprendizaje en donde hubo una acumulación de capacidades socializadas que lograron una nueva tecnología que funcionaba para los actores. Los modos de aprendizaje puestos en juego en esta tecnología fueron tanto a partir de aprendizajes formales, como fue el aporte de ingenieros, con el cual se estableció un proceso de aprendizaje interactivo (*learning by interacting*), como de aprendizajes por la práctica (*learning by doing*) desplegados por los investigadores del laboratorio y por los constructores (Jensen et al. 2007; B. Lundvall y Johnson 1994). El equipo de investigación se vio desplazado de sus áreas de *expertise* para diseñar estas nuevas peceras y sistemas de vida. Ante las limitaciones de los productos existentes, el equipo de investigación como usuario identificó nuevas necesidades y oportunidades de innovación, y utilizó los conocimientos propios de su

---

<sup>23</sup> El concepto “sistema de vida” es en realidad una categoría de los actores. Se suele hablar de “sistema de soporte vital” para hacer referencia al conjunto de elementos y procesos (filtración, oxigenación, control de temperatura, etc.) que interactúan para mantener a los organismos vivos dentro del ecosistema artificial. El término “sistema de vida”, en cambio, suele utilizarse de manera más general para hablar de la totalidad de un ecosistema. En este caso, se intuye que cuando hacen referencia a “sistema de vida” -en vez de llamarlo “sistema de soporte vital”- es porque incluyen en su definición tanto al sistema de soporte vital como a los organismos que lo habitan.

experiencia para desarrollar un acuario nuevo como solución innovadora. El equipo de investigación funcionó como actor clave en el proceso de innovación, o *lead user* (von Hippel 1976).

Con este nuevo diseño en el 2017 se realizó la cuarta licitación y ese mismo año se finalizó el diseño e implementación del sistema de recirculación. En el mismo proceso de construcción fue importante la comunicación entre investigadores, personal y constructores y, en el proceso, se aprendieron nuevas capacidades. Por ejemplo, las peceras exteriores debían tener unas lonas para controlar el impacto del sol sobre los peces, sin embargo, la empresa constructora debió suspender parte de esa obra momentáneamente porque el ruido de realizar ese trabajo generaba estrés en los peces y aumentaba su mortandad (Álvarez 2018).

### 3.7.2 El eje educativo-recreativo

Para abordar el eje educativo contemplado dentro de la idea de *conservación* (eje c), el equipo de investigación y la SECPEeIS optaron por el diseño e implementación de visitas guiadas como tecnología organizacional. Las visitas guiadas hacían al amplio concepto de *conservación* desde múltiples aristas. Quienes realizaban las visitas guiadas eran residentes que participaban de un Programa de Residencias de Iniciación en Divulgación de la Ciencia y la Tecnología perteneciente al Gobierno de Santa Fe (entrevistas E01, E03, y E04, 2019). Este programa estaba orientado a jóvenes de entre 18 y 30 años que posean título secundario y residieran en la Provincia de Santa Fe (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva de Santa Fe 2018). Eran residencias pagas que exigían el cumplimiento de tareas durante 6 hs diarias 4 días a la semana. Los/las aspirantes provenían de distintos sectores sociales (pesca, biotecnología, psicología, educación, arte, etc.) y eran formados en todas las áreas que requería el Acuario para la realización de las visitas guiadas: desde conocimiento sobre los peces, el parque, las investigaciones que se desarrollan en el Centro, hasta la historia del Acuario (entrevistas E01, E02, E03, E04 y E06, 2019). El Programa de Residencias duraba un año, luego del cual se renovaba el grupo de residentes por completo. Más allá de los malestares que esto causó, el recambio de residentes hacía al eje de educación y divulgación de la conservación ya que los/las residentes que dejaban el Acuario actuaban luego como multiplicadores de la experiencia aplicando las capacidades adquiridas en otros espacios (entrevistas E03 y E06, 2019).

Al principio eran 50 residentes y 3 coordinadoras y 1 coordinador. El modo que tomó el Programa de Residencias fue cambiando a lo largo del tiempo. Por ejemplo, entre la primer y la segunda camada hubo diferencias de formación, los tiempos se acortaron (entrevistas E02 y E06, 2019). La primera camada tuvo más tiempo de formación no por una decisión política sino porque el Centro aún no abría sus puertas. Cada residente podía armar su guion particular y hacer su propia interpretación de la visita (Sciara et al. 2020). En ese guion que armaban se notaba la diversidad de sus orígenes:

*“(...) yo vi el proceso, los chicos a parte de saber un montón, la transposición que tenían del conocimiento, cómo se apropiaban y cómo divulgaban! A parte, muy pocos venían del área científica o biológica, eran todos (...) de teatro, de educación física, de arte... Pero lo que tienen es una corporalidad y un lenguaje que por ahí los que venimos de las ciencias duras no lo tenemos (...)”* (entrevista E06, 2019)

Además de aportar a enriquecer el discurso que el Centro comunicaba a sus visitantes, los/las residentes también se vieron transformados/as por la experiencia, reconocieron su desconocimiento del ecosistema y lo replicaron en su entorno:

*“Hubo una experiencia re divertida. Encontraron un venado de las pampas por acá (...) que después salió en la tele. Justo uno de los residentes lo vio, eran las 6 de la mañana y empezó a gritar que no le hagan nada porque estaba en extinción (...) y dijo ‘y nadie me creía y yo les decía por favor que no lo toquen y la gente decía que era un perro, y lo asustaban’ entonces él dijo ‘yo ahí me di cuenta que estaba completamente atravesado por todo lo que había aprendido’.”* (entrevista E06, 2019)

El grupo de residentes al final de su experiencia valoraba que el trabajo fuese en grupo e interdisciplinario. Lograron apropiarse del conocimiento y divulgarlo. El valor de la interdisciplina fue también remarcado por otros actores (entrevistas E03, 2019) (Arranz 2019). Pero además, cabe resaltar la interacción con otros actores de la sociedad en el intercambio de conocimiento y de opiniones entre “la ciencia” y “el afuera” (entrevistas E02, E03 y E04, 2019) definidas socialmente como una frontera construida por los actores (Gieryn 1983), como los pescadores por ejemplo:

*“La pregunta a veces es ¿la ciencia para quién y para qué? Ahí no podemos evadirnos de que estamos insertos en una sociedad con necesidades, esa es nuestra visión. Entonces, indudablemente uno hace ciencia pero también intenta llegar a la sociedad y contribuir a que las cosas sean diferentes.”* (entrevista E03, 2019)

Las actividades que desempeñaban los/las residentes no se restringían sólo a las visitas guiadas, sino que era requisito el diseño de dispositivos educativos y de divulgación como actividad final de la residencia (Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva de Santa Fe 2018). Este material muchas veces fue tomado por el Centro (entrevistas E01, E03, y E06, 2019). Algunos de los proyectos que eligieron los residentes estuvieron relacionados además con temáticas que requerían I+D y que impulsaron nuevos temas de investigación y cooperación vinculados al río y a su ecosistema, por ejemplo un proyecto sobre microplásticos en el río en conjunto con el Instituto de Limnología (entrevistas E01 y E03, 2019). En este sentido, el sistema de intercambio que formaba parte del concepto del Centro fomentaba el desarrollo de nuevas redes y relaciones con nuevos actores.

Así, si bien era posible pasear por el parque público lindero al edificio central del Centro, el tránsito libre dentro del Acuario no estaba permitido, requiriendo para el acceso realizarlo en el marco de una visita guiada. Esto remitía al concepto de *conservación* que los actores del Centro quisieron transmitir, que iba más allá de “ver peces” a un “educar la mirada”, lo cual requería de un diálogo constante con el público visitante.

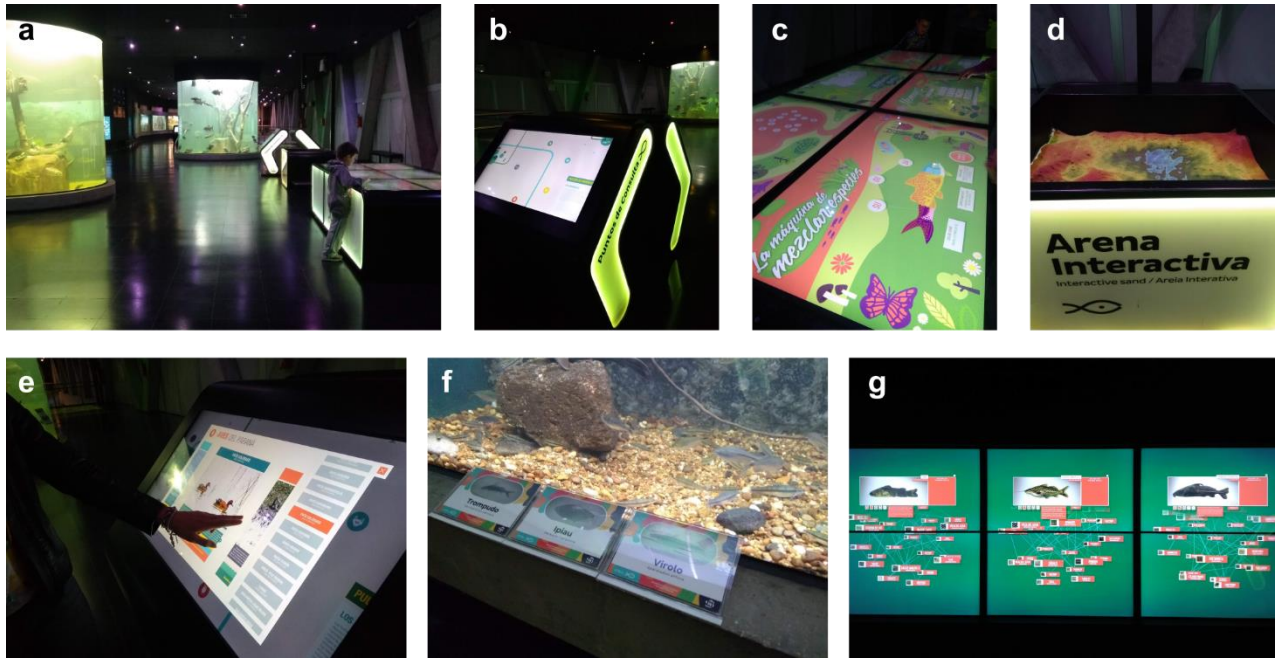
Desde esta visión, la visita comenzaba en el Parque Autóctono para ese “*educar la mirada*” (Figura 3.6; observación participante, visita guiada, 2019; entrevistas, E01, E03, y E06, 2019), es decir, para que el público pudiera identificar algunos conceptos generales del ecosistema del río Paraná, observar las diferencias de cada ecorregión y reconocer las especies locales y exóticas que se suelen observar en la región. Se mencionaba luego a los pescadores, se mostraba su lugar desde lejos y remarcaba la importancia que habían tenido en la recuperación de especies y para el laboratorio, y la necesidad de que tuvieran su lugar en el predio (Figura 3.8). Luego, se avanzaba hacia la zona de piletones exteriores en donde se crían peces, el “semillero científico”, y se comentaba sobre el uso de los mismos como filtros biológicos y su conexión con la laguna artificial y con el río (Figura 3.11). Se mencionaba también la existencia de piletones internos para investigación producción ictícola. A continuación se ingresaba al edificio y se explicaban al visitante las características del ecosistema que rodea al río Paraná, qué países y zonas están en

intrincada conexión con el mismo (Figura 3.12 a). Luego se pasaba por la zona de laboratorios, del LMBA, que, al haber sido construidos con paredes vidriadas permitía observar a los investigadores trabajando dentro (Figura 3.12 b). Se comentaban las líneas de investigación y las instituciones que participaban (CONICET, UNR, etc.). Luego ya se subía a la zona de acuarios en donde la primera impresión era impactante: una sala muy hermosa, en donde la luz tenue creaba una atmósfera perfecta que invitaba a mantener la calma. En todo momento existía interacción continua entre visitantes y el/la guía, con intercambio de preguntas y respuestas. Aunque había un momento para observar los acuarios sin supervisión y desplazarse por el lugar libremente, el/la guía daba una explicación sobre las especies presentes, sus características, formas de reproducción, comportamientos, etcétera. En el río se estima que hay unas 250 especies de peces distintas, en el acuario se trabajan unas 100, y el público es capaz de reconocer una cantidad ínfima, en parte debido a la desconexión con el río, y en parte debido a su turbidez.



**Figura 3.12** Fotografías en el recorrido de la visita guiada. **a)** La guía explica el ecosistema que rodea al río Paraná en todo su caudal. **b)** Fotografía del LMBA desde el *hall* del acuario. Fuente: fotografías propias y de Gabriela Bortz tomadas el 21 de marzo de 2019.

Durante el recorrido libre se permitía hacer uso de los dispositivos lúdico-recreativos que están enfocados en temáticas sobre el Acuario, desde información sobre las especies, sus comportamientos, sobre la pesca y la acuicultura, hasta sobre resultados del LMBA. Muchos de los dispositivos interactivos eran fruto de propuestas de la comunidad a través de proyectos. Algunos de ellos, como un árbol de códigos de barra genéticos de las especies, se retroalimentaban con los resultados de investigación del LMBA.



**Figura 3.13** Dispositivos lúdico-recreativos expuestos en los acuarios. **a)** Sala de acuarios, se observan peceras a la izquierda, a la derecha se observan varios dispositivos lúdicos y un niño utilizándolos. **b)** Uno de los dispositivos interactivos en donde se puede hacer consultas sobre todas las temáticas del Centro. **c)** Juego interactivo de construcción de peces a partir de partes de otros, los peces se mueven por toda la mesada. **d)** Arena interactiva que permite crear montañas y lagos y simula precipitaciones. **e)** Pantalla interactiva del dispositivo mostrado en (b). **f)** Se observan carteles explicativos de cada especie que se puede observar en esa pecera. **g)** Pantalla interactiva sobre una pared del salón en donde se muestran los resultados obtenidos en el LMBA sobre las especies de peces estudiadas. Fuente: fotografías propias y de Gabriela Bortz tomadas el 21 de marzo de 2019.

También había juegos didácticos para los más pequeños, algunos diseñados por los mismos residentes, y folletería disponible que comunicaba distintas cuestiones sobre el Centro (Figura 3.14). Se observó un fuerte compromiso con la comunicación pública de información sobre el Centro en todo su sentido, es decir, no sólo sobre información del ecosistema que lo rodea sino también sobre todas las actividades que allí se desarrollan, incluida la producción ictícola y actividades de investigación.



**Figura 3.14** Folletería informativa y material didáctico generado en el Centro. **a)** Distintos folletos que cuentan las líneas de trabajo del Centro, información sobre el Parque Autóctono, y un ejemplo de un señalador para libros en donde se encuentra el código de barras de una de las especies de peces estudiadas en el LMBA e información sobre la misma. **b)** Material didáctico generado por el centro o por el grupo de residentes para trabajo con niños, a la izquierda dibujos de peces para pintar, sigue un cuento escrito por residentes, a la derecha dos juegos distintos sobre peces y otras especies del río Paraná.

Quedó así formalizado en la tecnología de visitas guiadas, juegos lúdico-recreativos y residencias el tercer eje (eje c) de educación y recreación que aporta a la idea de *conservación* promovida por investigadores y la SECPEeIS. El diseño arquitectónico y funcional del espacio incorporaba en su materialidad dos cuestiones fundamentales que hacen al mensaje y objetivo del proyecto del Centro Acuario: la transparencia y el eco-Parque.

### 3.7.3 Alianzas establecidas en el 2018

El diseño de más tecnologías para consolidar los ejes propuestos en el proyecto del Acuario complejizó enormemente la red de actores y dispositivos (Figura 3.15). La alianza socio-técnica muestra cómo los actores de investigación, gobierno provincial y dirección del Centro enrolaron otros actores que ampliaron la red y que fueron claves para la inscripción de los ejes de investigación (eje a), sistema productivo (eje b) y educación y comunicación pública de la ciencia y la tecnología (eje c). El diagrama de las alianzas socio-técnicas destaca la conformación de estos tres ejes en torno a redes y tecnologías

específicas. En el caso del eje productivo (eje b) se incluye tanto el cultivo como la pesca de peces porque la percepción de la producción ictícola como único eje productivo es una categoría de los actores, sin embargo, las redes y dispositivos desplegados alrededor del Centro muestran que la actividad pesquera artesanal también se vio modificada, con lo que podríamos incluirla dentro del eje productivo. Por otro lado, la participación de ingenieros/as locales y el enrolamiento de la empresa constructora local del acuario que ganó las licitaciones de construcción, muestran cambios y aprendizajes que se dieron en el sector de la construcción y la ingeniería local, cuestión que también podríamos incluir dentro del eje productivo.

En cuanto a la gobernanza provincial, Erica Hynes fue designada en 2017 a cargo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, quedando así bajo la dirección del Partido Socialista. Además, en cuanto a la dirección del Centro, se sumó a Alexis Grimberg como Subdirector para coordinar las áreas técnicas de acuicultura así como el asesoramiento y la gestión del área educativa. Grimberg participó del proyecto del Acuario desde el comienzo y formó parte como responsable técnico del laboratorio de acuicultura de la Plataforma de Biotecnología Acuática. De esta forma, la dirección del Centro se estableció en torno a personas que participaron del diseño del proyecto y que estaban muy comprometidas con el mismo; Silvia Arranz como directora del LMBA y directora de investigación del Centro, Andrés Sciara como Director general y Alexis Grimberg como Subdirector.



### 3.8 Puesta en funcionamiento y consolidación del “Acuario del río Paraná” (2018-2019)

En materia de políticas provinciales, la ministra de la cartera de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva impulsó en 2018 la sanción de la Ley Provincial n° 13.742 para promover y financiar actividades con base en ciencia, tecnología e innovación con el objetivo de consolidar el Sistema Provincial de Innovación. Esta Ley establecía un presupuesto no menor al 0.5 % del presupuesto provincial en Ciencia y Tecnología (entrevista E04, 2019), adelantándose incluso a la análoga Ley Nacional n° 27.614 de presupuesto en Ciencia y Tecnología, que establecía un porcentaje incremental de financiamiento respecto del producto bruto interno y fue recién sancionada en 2021. Esta Ley Provincial pretendía consolidar la inversión en ciencia y tecnología de manera independiente del partido que gobierne la provincia. También contempló la elaboración de un Plan Estratégico Provincial de Ciencia, Tecnología e Innovación a 10 años. La legislación de financiamiento y el diseño de un plan se sumaron a las acciones gubernamentales previas -como la Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación creada en 2013 durante el gobierno del socialista Bonfatti- que buscaban el impulso de una agenda provincial de I+D, de la cual el Centro forma parte.

El Centro fue inaugurado en su totalidad el 9 de febrero de 2018 por el Gobernador Miguel Lifschitz acompañado por la Intendente de Rosario Mónica Fein y recibió en su primer día de apertura a unas 400 personas (Manera 2018). Al año de su inauguración 160.000 visitantes del país y del extranjero habían asistido a visitas guiadas del acuario (Anón 2019). Tanto para el gobierno provincial y municipal, como para la dirección, personal y equipo de investigación del Centro, esto fue percibido como un éxito de los objetivos propuestos y, por lo tanto, consolidaba el funcionamiento del proyecto. Los ejes de investigación (eje a), producción (eje b) y comunicación (eje c) en torno a los cuales se construyó la *conservación* del río Paraná y su entorno se encontraban fuertemente relacionados. Por un lado, estos tres ejes conceptuales justificaron el cautiverio de los peces, lo cual era fundamental para poder realizar investigaciones sobre sus comportamientos (entrevista E01, 2019). Además, ante la apertura del Centro al público, esta justificación era necesaria para evitar conflictos con fundaciones ecológicas que anteriormente habían cuestionado la necesidad del cautiverio (entrevistas E01, E02 y E03, 2019). Por otro lado, la I+D mostraba una relación estrecha con la producción ictícola por

medio de servicios, investigación, la promoción de uso de especies autóctonas, como el pacú, y el desarrollo de biotecnologías derivadas del proyecto iBOL (por ejemplo, los marcadores moleculares para estudios de parentesco) tanto como instrumento para medir la conservación como para mejorar aspectos de la acuicultura (entrevistas E01 y E03, 2019). El eje de comunicación de la ciencia y la tecnología (eje c) englobó los ejes anteriores y promovió el intercambio entre visitantes, personal y equipo de investigación.

Tras la inauguración del Centro, emergieron conflictos en relación a las expectativas del funcionamiento del espacio. En particular, se destaca el debilitamiento de los lazos establecidos entre algunos pescadores y el personal del Centro. El grupo de pesca de El Espigón manifestó su enojo por las obras inconclusas del Puerto de Pescadores (entrevista E02, 2019) e incluso se registraron algunos conflictos en las visitas guiadas que se realizaban por el parque autóctono ante las expresiones de reclamo de algunos pescadores (entrevista E06, 2019). Además, el Centro adquirió su propia lancha y por lo tanto dejó de depender de los pescadores para realizar las salidas de muestreo, dejando estos de ser un punto de pasaje obligatorio para el ingreso al río (entrevista E07, 2023). A esto se sumó la decepción por el compromiso incumplido por parte del Centro de destinar un lugar con características específicas para los pescadores, que estaba previsto en el proyecto original (Roldán y Arelovich 2020) (entrevistas E02 y E05, 2019; entrevista E07, 2023). A pesar de que no era el equipo de investigación el actor que podía garantizar la construcción que los pescadores requerían sino los actores gubernamentales, para los pescadores la autoridad e interlocutores válidos eran las personas con las que se relacionaban diariamente (investigadores, acuaristas y dirección del Centro), lo cual tensó estas relaciones (entrevista E02, 2019). El lugar actualmente está vandalizado, abandonado y es motivo de conflictos ciudadanos (entrevista E07, 2023). Así, las relaciones entre pescadores y el Laboratorio quedaron desgastadas y se dificulta retomar esa interacción.

Además, la Asociación Civil El Espinillo terminó disolviéndose en 2017 (entrevista E02, 2019), lo cual evidencia las dificultades organizacionales de los pescadores sin intervención del Estado. Las intervenciones que habían sido realizadas por la Subsecretaría municipal de la Economía Solidaria no lograron revertir las desigualdades entre pescadores y acopiadores (entrevistas E02 y E05, 2019). El Gobierno local logró que los pescadores se organicen pero sólo de forma temporal, mejoró las condiciones laborales por medio de herramientas, se revalorizó la pesca artesanal (desde la comunidad y desde el Acuario al reconocerlos como sujetos cuyo conocimiento es válido), pero no



terminó de elaborar el Plan Estratégico y se consolidó el Consejo Científico, Tecnológico y de Innovación Provincial (Anón 2022a).

Hasta entonces, la función de dirección del Centro, al pertenecer a la Provincia de Santa Fe, constituía un cargo político-técnico designado por la gobernación provincial. Ante los cambios producidos a nivel ministerial y la degradación del área de CTI de ministerio a secretaría bajo la órbita del Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología, la dirección del Centro fue asumida desde la Dirección de la Subsecretaría de Proyectos de Innovación Productiva, en conjunto con la dirección de varios otros proyectos, incluido el Centro de Investigación y Desarrollo de Cannabis Medicinal (Aguerre, Flores, y Zanellato 2022). La dependencia directa del Centro de esta Subsecretaría generó que el mismo, en la práctica, no contara con una dirección continua, ya que quedó sin Director designado (entrevista E07, 2023). La Subsecretaría abarcaba varios otros proyectos que le impedían tener una presencia constante *in situ* para lidiar y tomar decisiones sobre la institución, que tenía para entonces una idiosincrasia propia y problemas particulares dados por la complejidad de su funcionamiento. Esto complicó su funcionamiento. Por ejemplo, mientras la Dirección que asumió al comienzo de esta gestión mostraba interés en retomar el diálogo con los pescadores, hacia el final del periodo la Dirección ya no tenía la misma mirada (entrevista E07, 2023; comunicación personal E09, 2024). Varios actores del Acuario adelantaron en 2019 que tenían cierta vulnerabilidad del proyecto del Centro ante un cambio de Gobierno debido a la falta de personal estable (entrevista E04, 2019). Alexis Grimberg, quien quedó como Subdirector del Centro hasta octubre del 2020, denunciaba en junio de ese mismo año que de los 27 trabajadores con los que contaba el Centro hasta fines de 2019 quedaban sólo 12 (Ceron 2020). Los reclamos no afectaban sólo a la gestión de Perotti sino también el gobierno de Miguel Lifschitz, ya que el personal que trabajaba como monotributista o con contratos temporales reclamaba su situación de precariedad desde el 2017.

A esto se sumaron las particularidades históricas de este periodo, entre las cuales sobresalió la pandemia de COVID-19. Inevitablemente la situación tuvo consecuencias particulares en el Centro que denotaron algunas de sus debilidades. El personal encargado del Centro desde sus comienzos no era personal de planta de la provincia, sino que trabajaba con contratos temporales (entrevista E07, 2023). Durante el 2020 esto tuvo como consecuencia el cese de pago del personal ya que no se renovaron los contratos temporales, o en otros casos se atrasaba el pago de estos salarios. Esto dificultó su funcionamiento básico, el cual requería, principalmente, el mantenimiento de los sistemas

de vida. Por ejemplo, los sistemas de circulación y enfriamiento de agua se vieron comprometidos y no se repararon -o se repararon lentamente- porque no había presupuesto específico para resolver este problema.

Entre 2021 y 2023 la gobernación decidió contratar personal permanente para las distintas áreas que requería el Centro, exceptuando el funcionamiento del laboratorio que seguía bajo la forma de laboratorio mixto: esto era para el mantenimiento del lugar, para el manejo del sistema de vida (acuaristas) y para el área educativa (entrevista E07, 2023). Lamentablemente, la dotación de personal contratado no llegaba a cubrir todo el personal que había hasta 2019 entre contratados y residentes. Esto limitó la capacidad de generación de material y propuestas nuevas, especialmente en el área educativa (entrevista E07, 2023). Por ejemplo, las visitas guiadas (eje c) que anteriormente habían constituido el corazón de la comunicación para toda la población de lo que estaba consolidado como *conservación* continuaron pero ya no como forma obligatoria de visitar el Centro sino de manera más acotada, ya que el personal disponible para realizarlas era menor (personal de planta y pasantes universitarios rotativos). Se habilitó el recorrido del Centro sin la supervisión del personal y sin explicaciones de guías. Para saldar este vacío, se incorporaron códigos QR al lado de las peceras para que quien visitara sin guía pudiera obtener alguna información sobre lo que se observaba, pero cubriendo un rol mucho más acotado en la función de “educar la mirada”.

Desde la reunión realizada con la comunidad en el 2010 quedó establecido un acuerdo social de promoción de la interacción con el público, lo cual había quedado consolidado en la forma en la cual se hacían las visitas guiadas en 2017: se comenzaba por el parque autóctono, se seguía por la zona de laboratorios y se terminaba en los acuarios. El intercambio que podía haber entre el equipo de investigación y el público era mediado, de alguna manera, por quienes hacían las visitas pero era bastante fluido. Durante este periodo se mantuvo la capacitación de los pasantes por parte del equipo de investigación y la interacción mediada por los guías entre público-investigadores. Sin embargo, al acotarse las visitas guiadas y permitirse la visita del lugar sin asesoramiento, esa relación fue desgastada. En general, las visitas durante este periodo se alejan un poco de la idea original del Centro y de los impulsores de este proyecto:

*Antes la visita era más larga e incluía toda la visita en el parque y toda la visita arriba y toda la explicación en el área del laboratorio. La visita actual no. El área del parque es libre, se*

*comenta que está y todo pero es libre. En el ingreso se cuenta un poco cuáles son las líneas de trabajo e investigación en el hall y después se sube, la visita es más corta y están las visitas libres. A mí en particular (...) las visitas libres no me gustan. Pero porque me parece que (...) no cumplen la función para lo cual fue generado el Centro. (entrevista E07, 2023)*

Este cambio en el modo en el cual se aborda el Centro generó, en la práctica, cambios en lo que el Centro trasmite a la población. De alguna manera hubo durante el periodo una ruptura entre la gobernación provincial y el laboratorio en cuanto al entendimiento de la *conservación*, lo cual se vio reflejado en las tecnologías puestas a disposición (tecnología organizacional del espacio, predominancia de visitas no guiadas, disminución del personal efectivo en el área educativa, etc.). A pesar de en el discurso de la gobernación provincial de sostener el Centro como un hito importante y único, en la práctica el proyecto no contó con todo el apoyo que necesitaba (entrevista E07, 2023). La concepción inicial del proyecto se vio ampliamente modificada y pasó de ser una estrategia provincial a resistir su existencia, sosteniendo como *core* central por el equipo de investigación. La significación del Centro para la gestión de gobierno del momento difería de la del equipo original del Acuario, principalmente en cuanto a que buscaba guiar el sistema CTI de la provincia hacia la creación de empresas de base tecnológica, la innovación y el aumento de la productividad de la región, y no se enfocaba tanto en la conservación (Baima 2020). El espacio del Centro se utilizó como base de varias reuniones, por ejemplo para la presentación de la Red de Vinculadores Científicos y Tecnológicos Provinciales (Anón 2022b).

Un hecho positivo vinculado con revalorizar el predio circundante del Centro que tanta importancia tuvo en su diseño inicial, es que durante el 2023 el Parque Autóctono logró obtener la mención de “Jardín Botánico” sumándose así a la Red Argentina de Jardines Botánicos y, por lo tanto, a la comunicación pública de investigaciones científicas, programas educativos y conservación vegetal (Anón 2023a).

En lo que respecta al eje de investigación (a), en 2021 cambió la dirección del laboratorio -y con ello la dirección científica del Centro y del LMBA- por jubilación de la directora (entrevista E07, 2023). La reglamentación de los LMBA estipulaba la priorización de sucesión en la dirección de personal que ya participara en el proyecto, promoviendo la movilidad interna. Esto permitió que asumiera la dirección Vanina Villanova, quien se había incorporado como becaria postdoctoral en el grupo de

investigación en el año 2010, dando continuidad a las líneas de investigación ya establecidas. En cuanto a la financiación de la I+D siguió siendo por proyectos, es decir, sin asignación directa desde la gobernación provincial. El proyecto iBOL de generación de códigos de barras para identificación de peces con financiamiento internacional finalizó en 2019.

Durante este periodo, el laboratorio continuó trabajando en temas de pesca y acuicultura. Se aprovecharon los estudios de diversidad genética para comparar diferencias entre muestras del 2011 y del 2023 en especies de interés pesquero como el sábalo y de explotación en acuicultura como el pacú (Arrabal 2024). El grupo, confirmó además la importancia de mantener un control sobre el parentesco y origen de los individuos de pacú a ser utilizados en la producción acuícola (Del Pazo et al. 2021). Así, las hipótesis que el equipo de investigación formuló al comparar las prácticas de los sistemas de cultivos internacionales con los locales se confirmaron, realizando un aporte significativo a la producción ictícola local. La secuenciación del genoma de machos y hembras permitió obtener marcadores genéticos sexo-específicos (Mascali, Posner, et al. 2022). Esta primera secuenciación *de novo* fue generada partir de lecturas de secuencia corta, altamente fragmentadas que requieren optimización (Mascali, Diaz Neto, et al. 2022). El grupo espera prontamente publicar el genoma completo de la especie de pacú que se realizó gracias al aporte de insumos del premio Illumina ganado en 2018 y en base al primer genoma conseguido años atrás (entrevista E07, 2023). En este eje (eje a) también se abrió una línea nueva de trabajo en fagos con dos vertientes: por un lado (1) se busca la aplicación tecnológica de fagos para el control de patógenos en acuicultura; por otro lado (2) tiene como objetivo caracterizar el fagoma ambiental local. Se sumó además la explotación del pejerrey buscando cambiar el tipo de alimentación utilizada por un alimento sintético nutritivo que evite malformaciones en los individuos. Para este último proyecto el LMBA se alió con la Universidad de Buenos Aires. Durante el 2023 se realizaron contactos con grupos de la Patagonia que buscaban fomentar la producción de trucha y requerían un sistema de monitoreo de reproductores (entrevista E07, 2023). Sin embargo, no se avanzó en esta investigación ya que el LMBA ha decidido, históricamente, trabajar con especies nativas como el pacú y no dispone de conocimientos en especies que no sean locales. La tecnología desarrollada para pacú podría aplicarse a la trucha -y quizás en un futuro se realice-, pero la decisión de trabajar bajo el concepto de *conservación* entendiendo que la explotación del entorno debe ser, a la vez, promotora de la biodiversidad local.

La incorporación de estas nuevas líneas de investigación y la expansión de las que existían previamente, muestran un interés por parte del LMBA por continuar tanto la investigación científica (eje a) como la aplicación en la producción ictícola (eje b). Además de la búsqueda de nuevos desarrollos tecnológicos con aplicación ictícola, se continuó con el servicio de STAN para el estudio de peces reproductores.

Se retomaron además conversaciones entre el Centro y el Grupo Las Palmas de la Provincia de Chaco que realiza producción de arroz y pacú en un sistema de inédito de rotación. El Grupo Las Palmas, con el cual el LMBA ha tenido contacto tiene una historia particular que se alinea con los intereses del mismo: la conservación aplicada también a la producción ictícola. Durante el periodo 2008-2010 comenzó un conflicto socioambiental en donde vecinos del partido de Resistencia (Chaco) denunciaron ante el gobierno provincial y nacional consecuencias negativas de las fumigaciones que se realizaban en las explotaciones arroceras periurbanas (Arocena 2019). En el 2010 y como respuesta a este conflicto, la empresa de Eduardo Meichtry concluyó que no podrían convencer a la población de la inocuidad de sus fumigaciones a través de estudios científicos ya que eran constantemente acusados de que los mismos se realizaban bajo conflictos de interés (Muñoz 2023). Para demostrar a la población el bajo impacto ambiental que su producción tenía, se realizó un desarrollo tecnológico en la producción arroceras periurbana: acuicultura de pacú en los campos de arroz. De esta forma, el Grupo Las Palmas buscaba demostrar que el ambiente era sano ya que los peces crecían y se desarrollaban. Hoy en día esa respuesta a un conflicto socioambiental llevó a esta empresa a desarrollar su marca Teko de pacú arroceros que genera varios productos a partir de pacú a partir de la rotación pacú-arroz y a posicionarse como líder en producción de arroz y pacú a partir de un sistema sustentable, incluso le valió a Eduardo Meichtry el Premio Konex 2018 como Empresario Innovador. Años atrás se había comenzado un proyecto con esta empresa de la familia Meichtry para desarrollar el mejoramiento genético del pacú que finalmente no se financió (entrevista E03, 2019). La persona de la familia inicialmente interesada en esta idea falleció en 2020 y sus hijos retomaron conversaciones con el Acuario en 2022 (entrevista E07, 2023; comunicación personal E08, 2023).

Además de las líneas específicamente relativas a peces, el Acuario se involucró en la producción de conocimiento para dar respuesta a problemáticas ambientales de la región. Por ejemplo, ante la gran cantidad de incendios en las islas cercanas a Rosario ocurridas durante el 2020, el equipo de investigación propuso el uso de esa biblioteca de tejidos generada durante el proyecto iBOL como tecnología de biomonitoreo ambiental para

medir el impacto de acontecimientos antrópicos en la biodiversidad (entrevista E07, 2023). Haciendo uso de los conocimientos adquiridos en el proyecto iBOL, el laboratorio logró desarrollar en 2021 una metodología para tomar muestras de las lagunas de las islas, aislar material genético (ADN) y medir diversidad a través de marcadores específicos. Así, pudieron comparar zonas afectadas por incendios y sequías con zonas que definieron como control. Para realizar este proyecto el LMBA se adhirió a la Plataforma de Estudios Ambientales y Sostenibilidad (PEAS) de la UNR, la cual “*constituye un espacio científico, técnico y académico, diseñado fundamentalmente para catalizar y responder las demandas sociales que, con problemáticas ambientales, conllevan una alteración del bienestar, un riesgo para la salud, y/o una amenaza para el desarrollo sostenible*”<sup>24</sup>. En esta plataforma, 21 grupos de investigación radicados en la UNR abordan temáticas ambientales y se articulan para responder a las problemáticas elegidas (Anón s. f.), en este caso la quema de humedales (Anón 2021b). En la práctica, funciona como un espacio de articulación y de visibilización ya que los fondos asignados por la UNR para esta Plataforma no son suficientes para cubrir gastos de estudios moleculares como los que desarrolla el LMBA (entrevista E07, 2023). De esta manera, la Plataforma pudo financiar el desarrollo metodológico y la estandarización de la tecnología pero el resto del análisis fue cubierto con dos fuentes de financiamiento: un PIP de CONICET, y un subsidio de AGENCIA. La Plataforma compartió sus resultados con un proyecto que se gestó en paralelo por el gobierno de la Provincia de Santa Fe luego de las quemadas del 2020: el Inventario Provincial de Humedales dirigido por el Ministerio de Ambiente y Cambio Climático en convenio con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (Anón 2023b; Ramonell et al. 2023). Así, lo aprendido por el LMBA durante el proyecto iBOL se resignificó en tecnologías específicas para el monitoreo ambiental. Esto muestra como el equipo de investigación siguió pujando durante toda la trayectoria de construcción del Centro por la concepción amplia de *conservación*. En un primer momento en el 2010 habían tenido que resignar la relación con otros grupos de investigación, al unirse al PEAS encontraron una manera de acercarse al objetivo de pensar la *conservación* en el sentido más amplio y de valorar la interdisciplinariedad.

Además, la pandemia dio lugar a la posibilidad de generar nuevas alianzas y al enrolamiento de nuevos actores. Por ejemplo, en los laboratorios del Centro en 2020 se

---

<sup>24</sup> <https://unr.edu.ar/plataforma-ambiental/>

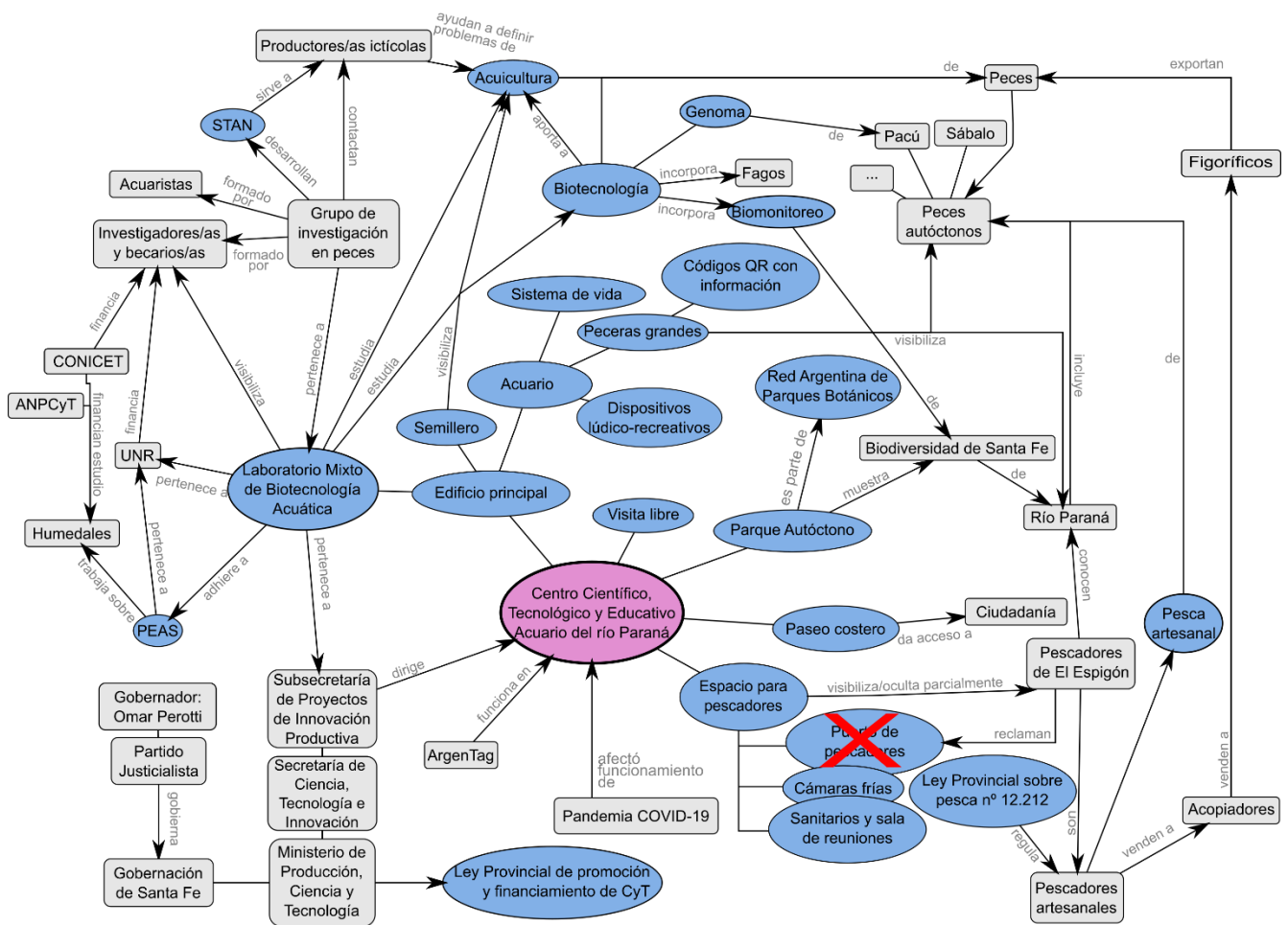
comenzó a incubar a la empresa ArgenTag<sup>25</sup> (comunicación personal E09, 2024) en donde se incorporaron algunos investigadores del LMBA. ArgenTag plantea que la secuenciación de ADN es sumamente importante para varias disciplinas pero que las metodologías utilizadas hasta el momento son costosas, muchas veces lentas y/o de baja profundidad de resolución. Proponen una innovación tecnológica del sector usando *tracking* de moléculas de ADN para lograr secuenciar múltiples muestras en simultáneo (Anón 2021a). Se basa en un desarrollo de *software* que crea etiquetas únicas que permiten identificar estas muestras obteniendo resultados de alta resolución y de bajo costo. La empresa manifiesta haber obtenido resultados positivos en casos de secuenciación de 30 muestras en simultáneo de Chikunguya y de 96 muestras simultáneas de COVID-19. Su objetivo como empresa es “*democratizar las tecnologías de secuenciación de tercera generación*” ya que buscan hacer más accesible la secuenciación masiva. La empresa se encuentra en la etapa de pre-semilla en la creadora de compañías con capital de riesgo GridX<sup>26</sup> y ya obtuvo visibilización en Silicon Valley (Nardone 2021). Algunos experimentos importantes para la empresa se desarrollaron en los laboratorios el Centro “Acuario del río Paraná”, así como los estudios de COVID-19. Del trabajo conjunto entre la empresa y el LMBA surgió recientemente una publicación importante que forma parte de la base de los servicios y productos de ArgenTag (Ezpeleta et al. 2022). La visión de la gestión gubernamental que auguraba por empresas de base tecnológica se complementó así en parte con los objetivos del equipo de investigación. Esto es porque ArgenTag forma parte de una visión emergente en los últimos años sobre CTI que prima la calidad internacional pero con relevancia local (Stubrin 2022; Stubrin et al. 2023).

Las dinámicas socio-técnicas establecidas en este periodo muestran un giro hacia la innovación tecnológica del Centro impulsado principalmente por la gobernación provincial (Figura 3.17). Se observan algunos avances en el objetivo amplio de *conservación* principalmente por parte del equipo de investigación que resiste a los cambios que se presentaron ante el cambio de gobierno provincial. Sin embargo, el funcionamiento del Centro se vio modificado muy fuertemente en los aspectos relacionados con el eje de educación y comunicación pública de la ciencia, principalmente por la eliminación de las visitas guiadas, que constituían el corazón del mismo.

---

<sup>25</sup> <https://www.argentag.com/>

<sup>26</sup> <https://es.gridexponential.com/startups/argentag>



**Figura 3.17** Alianza socio-técnica en torno al proyecto del Acuario. Los cuadrados grises representan actores humanos y no humanos, los círculos azules representan tecnologías. En rosa se destaca el Centro Científico, Tecnológico y Educativo Acuario del río Paraná para mejor visualización. Fuente: elaboración propia.

### 3.10 Actualidad (2024)

El 10 de diciembre de 2023 asumió la gobernación de la Provincia de Santa Fe la coalición Unidos para Cambiar Santa Fe, creada ese mismo año, y que aparece como sucesora del Frente Progresista, Cívico y Social (FPCyS) y de Cambiemos que, a nivel nacional, pasaron a ser Hacemos por Nuestro País (Partido Demócrata Cristiano, Partido Socialista y Partido Autonomista, con Mónica Fein como referente en Santa Fe) y Juntos por el Cambio, respectivamente<sup>27</sup>. La coalición Unidos para Cambiar Santa Fe quedó integró entonces a la Unión Cívica Radical (UCR), al Partido Socialista y a Propuesta Republicana (PRO), entre otros. A pesar de ser esta la primera vez que la UCR lidera la gobernación de la provincia desde la vuelta de democracia, parte del equipo de

<sup>27</sup> Tribunal Electoral Provincia de Santa Fe (<https://www.santafe.gov.ar/tribunalelectoral/>)

gobernación actual participó de las gobernaciones del Frente Progresista, Cívico y Social liderado por el Partido Socialista entre 2007 y 2019, siendo la UCR miembro oficial secundario de la coalición en las elecciones del 2007, 2011 y 2015<sup>28</sup>. El actual Gobernador de Santa Fe, Maximiliano Pullaro (UCR), participó como secretario Legislativo durante los dos primeros gobiernos del FPCyS (2007-2015) para después conducir el Ministerio de Seguridad durante la gobernación socialista de Miguel Lifschitz (2015-2019).

Tras el cambio de gobierno actual Maximiliano Pullaro designó nuevamente a la socialista Erica Hynes en la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación, quien ya se había desempeñado como Ministra del área durante el periodo 2017 a 2019. En esta instancia, la cartera quedó como secretaría en continuidad con el periodo anterior dentro del Ministerio de Desarrollo Productivo dirigido por el radical Gustavo Puccini. La mayor desventaja de no ser ya un ministerio es que no hay estructura administrativa propia en el área de ciencia ya que depende del Ministerio de Desarrollo Productivo, lo cual complica la fluidez de las acciones y decisiones ante la obligatoriedad de emitir informes y pedir autorizaciones de manera constante (comunicación personal E09, 2024). La dirección del Centro “Acuario del río Paraná” permaneció bajo la Dirección Provincial de Proyectos Especiales de esta Secretaría. En este sentido, sigue sin haber un director específico del centro pero, a diferencia de la gestión anterior, eligieron que sea una Dirección y no una Subsecretaría la que coordine las actividades del Centro y del Centro de Investigación y Desarrollo de Cannabis Medicinal que antes se encontraban bajo la órbita de la Subsecretaría (comunicación personal E09, 2024). La diferencia radica en que la persona encargada de esta Dirección puede asistir al Centro al menos tres veces por semana. La nueva gestión del Centro “Acuario del río Paraná” se encontró con problemas en contratos, con los pasantes y con la empresa de limpieza (comunicación personal E09, 2024). Estos problemas han sido resueltos y resta mejorar el mantenimiento de la infraestructura general y de los juegos interactivos diseñados años atrás.

A un mes de comenzar la gestión la gobernación de Santa Fe, Maximiliano Pullaro junto a Erica Hynes y la Secretaría de Turismo lanzaron el programa “Sumergite en Acu

---

<sup>28</sup> En las elecciones del 2015 la UCR se alió con el Partido Socialista (alianza del Frente Progresista, Cívico y Social) a contramano de la decisión tomada a nivel nacional en donde la UCR formó alianza con el PRO y otros, dando nacimiento a Cambiemos, una alianza nacional de centroderecha que llevó a Mauricio Macri a la Presidencia de la Nación. En las elecciones del 2019 por intervención del comité Nacional de la UCR, la UCR de Provincia de Santa Fe participó con Cambiemos, perdiendo su participación en la gobernación provincial (Gallo y Pérez Roux 2021).

Verano”. Este programa busca promover las actividades del Centro “Acuario del río Paraná” aprovechando la temporada de verano de enero y febrero, comunicando la iniciativa en notas periodísticas y por redes sociales como Twitter e Instagram (Anón 2023c).

Aunque por ahora parece haber un apoyo para que el Centro siga existiendo como tal y siga promoviendo los tres ejes de *conservación* que se consolidaron en todo este tiempo, quedan algunos instrumentos en su configuración que constituyen una debilidad a futuro. En cuanto a las fuentes de financiamiento, el personal del Centro está garantizado desde la anterior gobernación así como el funcionamiento mínimo del lugar. Sin embargo, el LMBA debe renovar -o no- el convenio entre la Provincia y la UNR el próximo año para continuar su permanencia y esto genera incertidumbre entre los actores del Centro que se encuentran comprometidos con el proyecto (entrevista E07, 2023). Esta será una oportunidad para buscar otra figura que garantice la irreversibilización de la existencia del laboratorio de investigación dentro del Centro. Si se opta por renovar el convenio, entonces será por 10 años más y luego peligrará nuevamente. Queda abierta la incógnita de si la gobernación actual de la Provincia de Santa Fe buscará o no garantizar que el Centro siga existiendo como hoy en día en el futuro lejano. En lo que respecta al eje educativo (eje c), existen intenciones de mejora (comunicación personal E09, 2024). Por último, respecto de la producción ictícola (eje b) no es seguro aún que se intente retomar el vínculo con los pescadores. Por último, continúa ArgenTag siendo incubada en el Centro.

### 3.11 Conclusiones del capítulo

El objetivo de este capítulo era analizar las dinámicas de producción y uso de conocimientos en la construcción del Centro Científico, Tecnológico y Educativo “Acuario del río Paraná”. El caso se presenta como adecuado para luego extraer aprendizajes y explorar alternativas sobre qué es una agenda I+D. Por un lado el caso evidencia que en la construcción del Centro interactuaron actores heterogéneos que provenían de sectores sociales diversos: del sector CTI (CONICET, investigadores/as, UNR, Ministerios, etc.), del sector productivo (empresas de acuicultura, ArgenTag, etc.), de sectores extractivos (los pescadores), de la construcción (empresa constructora, ingenieros/as, etc.), actores de gobierno (gobernación provincial y nacional, secretarías, senadores/as, etc.), etc. La trayectoria muestra siete dinámicas diferenciadas por la

diversidad de interacciones entre estos actores y las tecnologías en las cuales se tradujeron sus intereses. La primera dinámica se encuentra caracterizada por las primeras relaciones establecidas entre el grupo de investigación y los actores de gobierno con la intención de resignificar y, en consecuencia, reutilizar la Estación Hidrobiológica con el fin de concretar sus intereses por la *conservación* (Figura 3.1). La segunda dinámica reconocida evidencia cómo el enrolamiento de nuevos y diversos actores disminuyó la flexibilidad interpretativa del proyecto y logró estabilizar el funcionamiento del mismo al converger en la forma en que el mismo tomaría (Figura 3.3). Por su lado, la tercera dinámica muestra la traducción del proyecto establecido en la dinámica anterior en tecnologías específicas que inscribieron las dimensiones que los actores acordaron para la conservación (Figura 3.9). La siguiente dinámica se caracterizó por la aparición de conflictos entre los actores que hicieron que para algunos de ellos disminuyera la flexibilidad interpretativa del Centro y, por ende, el mismo no funcionara en torno a sus objetivos, por ejemplo para los pescadores que no obtuvieron el puerto que deseaban (Figura 3.10). La dinámica quinta (Figura 3.15) y sexta (Figura 3.16) muestran cómo se inscribieron los ejes de conservación negociados entre los actores en tecnologías específicas (visitas guiadas, sistema de vida, acuario, etc.), con la diferencia que la primera evidencia además el enrolamiento temporal de actores como la empresa constructora e ingenieros/as para la construcción de esas tecnologías. La última dinámica evidencia cómo el involucramiento de nuevos actores (principalmente cambios en la gobernación) reabren la flexibilidad interpretativa del Centro, lo inclinan hacia objetivos de innovación y se muestran mayores disputas entre los actores por estabilizarlo en torno a intereses diversos (Figura 3.17). El último periodo que comprende los primeros meses del 2024 no puede aún analizarse en profundidad ya que sólo tenemos algunos indicios de lo que está ocurriendo, por lo cual no es posible todavía reconocer una dinámica socio-técnica específica.

El hilo conductor de estas dinámicas que se fueron modificando a lo largo de la trayectoria fue la *conservación*. Sin embargo, la lucha de poder sobre el significado de este concepto se tradujo en el funcionamiento o no del Centro para cada uno de los actores involucrados. Por ejemplo, desde el punto de vista del equipo de investigación las primeras dinámicas establecidas lograban sólo parcialmente que el proyecto del Acuario funcionara para lo que el grupo entendía como conservación, ya que excluía algunas dimensiones del mismo (flora del río, humedales, la ribera, especies terrestres, etc.). Por otro lado, desde el punto de vista de la gobernación justicialista de la provincia en el periodo de 2019 a 2023, el Acuario no funcionaba ya que no impulsaba la creación de

vínculos entre CyT y sectores productivos que aumentaran la productividad de la provincia. Así, a lo largo de toda la trayectoria se fueron evidenciando los intereses de los distintos actores, el poder que cada uno de estos ejercía sobre el Centro, las resistencias, y el aumento o disminución de la flexibilidad interpretativa del Centro en función de la capacidad de estabilizar o no la redes. Estas fuerzas de poder se estabilizaron mediante el interesamiento de los actores al negociar sus identidades. Por ejemplo, la identidad de los pescadores fue un punto de conflicto porque desde algunos actores se forzaba la idea de que los pescadores eran tales sólo por su relación con el agua y los peces, y no por las actividades específicas que realizaban. Esta trayectoria muestra además cómo las tecnologías y los actores se *co-construyen*, principalmente en base a la agencia de actores y tecnologías, a las disputas por las identidades de los actores y los significados que las tecnologías involucradas y diseñadas representan.

## 4.1.1 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES: ¿QUÉ ES LA AGENDA I+D?, ABRIENDO LA CAJA

### 4.1.1.1 La agenda I+D como tecnología

En esta tesis se planteó como hipótesis metodológica la posibilidad de trabajar la agenda I+D como una tecnología y -en tanto tal- en su capacidad de demarcar cursos de acción de los actores. El caso analizado permitió recorrer la significación y configuración de la agenda I+D como tecnología con su funcionamiento articulado en múltiples niveles simultáneos: como artefacto material y como elemento organizador de otros elementos (humanos y no humanos, simbólicos y materiales) a su alrededor.

Por un lado, la agenda I+D funcionó como un artefacto materializado en el mismo Centro e inscripto dentro de procesos específicos -a saber, procesos de generación de conocimientos en biotecnologías, sistemas productivos de pesca y acuicultura, políticas públicas institucionales, locales, regionales y nacionales, etc.- demarcando la conducta de los actores que interactuaron, aportando soluciones a problemas de interés de estos actores y transformando políticas regionales.

Por otro lado, la agenda del Acuario del río Paraná se constituyó como dispositivo organizador de múltiples actores involucrados. En este sentido, la agenda I+D no era *una* agenda sino *múltiples* agendas que confluyeron en el Acuario como dispositivo organizador y dinamizador de procesos. En la trayectoria histórica del caso se evidenció cómo la agenda I+D del Centro funcionaba para materializar la agenda del equipo de investigación preocupado por la conservación del río, la agenda de los pescadores que reclamaban un lugar en la ribera, la agenda de la ciudadanía regional que buscaba un acceso a la costa, la agenda política que en su convicción de la ciencia y la tecnología como procesos de desarrollo local buscaba una política estratégica, etc. Se pudieron observar diversas agendas con múltiples niveles de análisis, *macro* (agendas internacionales de desarrollo y biodiversidad) o *microsociales* (agenda a nivel del laboratorio), incluidas agendas que en este análisis no se han resaltado (como por ejemplo la agenda económica nacional y su injerencia sobre las exportaciones de pesca de río) volviendo el proceso de análisis iterativo. La agenda I+D debe ser entendida entonces en el marco de una red de otras agendas. El análisis de la agenda I+D como tecnología permitió evaluar las dinámicas de coproducción de conocimientos en su interacción con

actores heterogéneos y con agendas no necesariamente enfocadas en I+D (políticas, productivas, ambientales, reivindicativas, etc.) pero que encontraron en la producción de conocimiento una forma legítima de canalización, intervención y visibilización.

Por otro lado, en el contexto de las agendas de I+D, adquirir un enfoque coproductorista implica reconocer que estas agendas no son simplemente el resultado de imperativos técnicos o científicos, o que también están moldeadas por consideraciones sociales, políticas y económicas, sino el carácter intrínseco de la constitución mutua del orden social y epistémico: imprimir en las agendas visiones deseables de mundo en el mismo modo en que la constitución del Estado (y, de manera más amplia, formas de gobernanza) se sustenta en estos conocimientos y tecnologías. Esto sugiere que las agendas de investigación deben ser entendidas como fenómenos complejos que reflejan tanto las dinámicas sociales como las necesidades y preocupaciones materiales de la sociedad en la que se desarrollan.

El caso del Centro Científico, Tecnológico y Educativo “Acuario del río Paraná” se configura como un cuasi-experimento que muestra la posibilidad de producir conocimiento motivado por una altísima relevancia local y problemáticas regionales y que, a la vez, sigue siendo investigación biotecnológica “de frontera”. El conocimiento científico se construye en ámbitos académicos en laboratorios con fronteras porosas, en interacción fluida con actores del sector productivo (pescadores, acuicultores) y desde las políticas públicas. En esta porosidad, los conocimientos prácticos y experienciales de los pescadores fueron reconocidos por los/las investigadores/as como llave de acceso al río, cuestionando e incluso modificando saberes preexistentes. Estas interacciones permitieron que los problemas del río, construidos por actores no académicos, se transformaran en nuevos problemas de conocimiento, a la vez que una ampliación de la agenda de investigación en las problemáticas ambientales del río, articulando lo biológico y lo humano. La participación de actores heterogéneos fue clave para la estabilización del proyecto y para aportar a dinámicas de desarrollo local y sustentabilidad ambiental. Esta participación se dio tanto en la toma de decisiones como en la incorporación de estos saberes heterogéneos al diseño del proyecto y su agenda I+D. Las dinámicas participativas desde los comienzos del proyecto abonaron a una constitución mutua entre el concepto de conservación y el diseño del Centro. En este punto, la conservación era el eje central de la agenda de trabajo, como agenda de investigación y como agenda de políticas públicas. Estas interacciones complejizaron no sólo el conocimiento producido y su utilidad social, sino además las diversas construcciones de relaciones problema-

solución, materializadas en el diseño de la tecnología-Centro y el concepto de conservación que -en sucesivas etapas y transformaciones- motivó y se vio inscripto en el diseño del Acuario, en tanto dispositivo político, y de la agenda I+D del laboratorio. Se observó que no todos los actores se involucran y tienen capacidad de influir en la toma de decisiones por igual, abriendo la necesidad de una mayor indagación sobre modalidades de participación.

Podemos en este momento ensayar una definición de agenda I+D con base en lo analizado en el capítulo 2 y el recorrido empírico del caso del capítulo 3:

*La agenda I+D es una tecnología que relaciona temas, compromisos, asuntos, problemas y/o soluciones a los que actores heterogéneos (científicos/as, agentes políticos, tomadores de decisión, funcionariado, ciudadanía, etc.) definen de manera organizada e intersubjetiva en un lugar y momento dado, y que demarca cursos de acción para la producción de conocimientos en I+D materializándose en instrumentos específicos (instituciones, otras tecnologías, políticas, etc.). Es producto de la coproducción de las identidades de los actores y de los compromisos que asumen.*

Esta agenda I+D es consecuencia de cierta organización de los actores, aunque no siempre se manifiesta de manera formalizada. Del análisis empírico se desprende que no es una lista de temas inconexos sino que, por el contrario, encuentra un hilo conductor que la guía y que es fruto del acuerdo entre los mismos actores que disputan sus intereses, y en respuesta a problemáticas específicas. Esto se vio en la agenda I+D del Acuario en la conexión de asuntos que la constituyeron en torno a la conservación como elemento guía y que surgió producto de las negociaciones de los actores participantes (equipo de investigación, agentes de gobierno, pescadores, etc.), quienes perseguían aportar a la conservación del río en el caso del grupo de investigación, establecer una política estratégica en el caso del gobierno provincial y acceder al río en el caso de pescadores y sociedad civil.

Tanto de la revisión bibliográfica (capítulo 2) como a partir del caso empírico (capítulo 3), podemos proponer la existencia de agendas I+D explícitas e implícitas, realizando una reversión y extensión de la propuesta de Herrera (1995). Las *agendas explícitas* son aquellas que se manifiestan en proyectos y subsidios de investigación, en convocatorias de instrumentos de política, en los planes institucionales, es aquello que se manifiesta abiertamente investigar. Las *agendas implícitas* no tienen una expresión necesariamente formal sino que se desprenden del conjunto de acciones realizadas de

hecho por los grupos e institutos de investigación en el mediano o largo plazo. Constituyen los asuntos sobre los que un grupo de actores posee interés en que sean desarrollados (en muchos casos al margen o a pesar de las posibilidades mainstream de financiamiento y de aquello que declaran hacer). Unas y otras no siempre coinciden y es por ello que generan tensiones entre los actores.

En el caso empírico del Centro Científico, Tecnológico y Educativo “Acuario del río Paraná” podemos reconocer la agenda I+D explícita en la agenda de investigación en peces, aquella que es la que se muestra en el laboratorio y adquiere financiamiento. El hilo conductor de esta agenda se construyó en torno a la *conservación*, concepto debatido y negociado entre los actores participantes. Sin embargo, en todo momento esto constituyó una agenda implícita sostenida principalmente por el equipo de investigación. En la trayectoria analizada se evidencia la lucha de este equipo y de los actores que lograron enrollar por hacer de esa agenda implícita una explícita, lo cual en parte lograron con éxito -por ejemplo en la creación del acuario y el sistema de vida- y en parte no -por ejemplo en la inclusión de investigaciones más amplias en torno al ecosistema del río-. El equipo de investigación del Acuario en su objetivo de transformar su agenda implícita en explícita terminó transformando la agenda I+D en una agenda política y fue esto lo que viabilizó, a su vez, lograr su objetivo. La agenda implícita se pudo explicitar a pesar de las políticas CTI. Esto se vio, por ejemplo, en el logro de investigar peces autóctonos y desarrollar herramientas de biomonitorio ambiental cuando el primer proyecto de investigación formulado por el equipo había sido rechazado por las fuentes de financiamiento del sistema CTI nacional. Más de 20 años después, el laboratorio del Acuario sigue pujando por explicitar su agenda inicial<sup>29</sup>, a través de la participación en problemáticas ambientales como la quema de humedales, por ejemplo.

La dinámica del Acuario da cuenta de este como un objeto fluido (De Laet y Mol 2000) en el cual confluyeron tecnologías y significaciones: el Acuario como un edificio cuyo diseño tuvo implicancias políticas, científicas y sociales; el Acuario como un laboratorio donde se estudian y desarrollan biotecnologías; el Acuario como agenda I+D organizadora de asuntos e intereses diversos; el Acuario como política estratégica provincial. La fluidez del elemento “Acuario” resultó en que se defina como un espacio concreto a la vez de ser una agenda de conocimiento y un instrumento político. Una

---

<sup>29</sup> Este fenómeno también fue descrito por Leisyte, Jürgen De Boer (2008) cuando mostraron que los equipos de investigación sorteaban los cambios en los sistemas CTI nacionales y universitarios para mantener el *status quo* de sus agendas I+D.

consecuencia de transformarse en un objeto fluido es que también se fundieron los interlocutores, lo cual se evidencia, por ejemplo, en el reclamo por el puerto de parte de los pescadores direccionado a la institución del Acuario aunque la injerencia no fuese de la agenda I+D sino de la política pública municipal y provincial.

En los apartados siguientes seguiremos ahondando en el análisis de la agenda I+D para profundizar en sus dimensiones e implicancias socio-técnicas.

## 4.2 Las dimensiones de la agenda I+D como tecnología

En el capítulo 2, a partir de la sistematización de literatura del campo CTS se identificaron un conjunto de dimensiones relevantes para analizar las agendas de I+D: (i) proceso de construcción de la agenda, (ii) gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones, (iii) procesos decisorios, (iv) temporalidad de intervención y decisión, (v) territorialidad y alcance, (vi) motivación y direccionalidad. A partir del análisis de caso, en el apartado 4.1 se discutieron los puntos más relevantes de la agenda I+D y se dio una definición de la misma. En este apartado se recuperan las dimensiones definidas para la agenda para el caso del Centro Científico, Tecnológico y Educativo “Acuario del río Paraná”.

### *(i) Construcción de la agenda*

El Caso del Acuario muestra cómo la construcción de la agenda I+D es dinámica y cambia en función tanto de cambios de interés de los actores que participan de su construcción, como de qué actores participaban o no. En el capítulo 2 vimos dos tendencias generales que explicaban la construcción de la agenda I+D: (a) la agenda I+D con base en la ciencia básica, dejando de lado las posibles aplicaciones de los conocimientos que genera (por ejemplo en los textos de Bush, Merton, “Modo 1”, o culturas “académicas”); (b) la agenda I+D reflejando los intereses sociales en la generación de conocimientos científicos y tecnologías en respuesta a demandas sociales o en búsqueda de una utilidad específica (presente desde Bernal, Sábato, Varsavsky, el “Modo 2”, las culturas burocráticas, económicas o cívicas de Elzinga y Jamison, hasta en los estudios constructivistas latinoamericanos, con la indisociabilidad de la producción y uso de conocimientos). La agenda I+D del Acuario no respondía de manera taxativa a ninguna de estos dos enunciados, más bien se construía como un elemento entrelazado de ambos, tanto en torno a temas de investigación que podríamos categorizar como “básica”, como a temas que buscaban una aplicación específica. El factor que guiaba todos los

temas era el de *conservación* que debido a que también era un concepto dinámico e intersubjetivo que respondía a la significación que los actores le dieran, generaba cambios constantes en la agenda. Por lo tanto, pensar la agenda como un fenómeno complejo coproducido social y materialmente cobra sentido.

La especificidad de la agenda del Acuario en relación a la conservación desafía cualquiera de las dos tendencias que hablábamos más arriba. La reorientación de la agenda I+D hacia temas prioritarios locales desafía la noción de que el conocimiento es universal y neutral, así como la idea de que la especificidad local disminuye la importancia de la generación de “conocimiento universal”. La agenda logró combinar la calidad internacional y la relevancia local, mostrando que no son conceptos mutuamente excluyentes y en tensión, sino que pueden reforzarse entre sí. Tampoco es neutral ya que la agenda tiene un horizonte muy claro -la conservación-, aunque dinámico. Sin embargo, el conocimiento que se genera en esta agenda sí que es universal en tanto y en cuanto es transferible a otros lugares, lo cual se demuestra en la inserción internacional del equipo de investigación. Esta agenda es entonces un ejemplo de que se pueden tomar los intereses dominantes de la agenda I+D internacional, pero priorizando temáticas locales de manera de optimizar los recursos limitados disponibles. Por otro lado, esta agenda enmarcada en el Acuario abordó problemáticas detectadas por movimientos o agrupaciones sociales, generó conocimientos sobre la biodiversidad local, desarrolló herramientas para el biomonitoreo ambiental y la utilidad del conocimiento se vio impactada también en el sector productivo (en el trabajo con peces reproductores para acuicultura, por ejemplo) y en lo político en referencia a políticas científicas, estratégicas y urbanísticas, pero no ha tenido aún impacto sobre políticas externas a la I+D. Particularmente, no se han visto efectos sobre la regulación local, provincial o nacional de la pesca artesanal o de la exportación pesquera de peces de río. En este sentido, a pesar de lo notable de la construcción de utilidad social y productiva de estos conocimientos, sí permanecen subutilizados en términos de asesoramiento para la elaboración de políticas reguladoras en campos como la acuicultura y la gestión de cuotas de pesca, aspecto para lo cual las capacidades del Acuario muestran gran potencial.

El caso ilustra la compleja interacción de diversas agendas a lo largo de todo el proceso, donde cada una podría ser objeto de análisis independiente. Por ejemplo, podríamos centrarnos en las prioridades de los pescadores o en las agendas políticas provinciales. Sin embargo, esto se apartaría de nuestro enfoque principal, que es la generación de conocimiento científico-tecnológico. En este sentido es importante resaltar

que no se puede considerar la agenda I+D como algo independiente de otras agendas, sino más bien como el punto de convergencia de múltiples intereses. De esta manera, la relevancia de los temas abordados en la agenda de I+D en cuestión no depende de una jerarquía intrínseca de importancia de esos temas, sino más bien de las relaciones de poder entre los actores involucrados, quienes influyen en la inclusión de los temas de sus propias agendas en la agenda de I+D.

Los asuntos que quedan incluidos en la agenda I+D del Acuario constituyen la *agenda explícita* y fueron aquellos que se materializaron en procesos de investigación (por ejemplo estudios de marcadores moleculares de los peces) y dispositivos específicos (por ejemplo equipamiento de secuenciamiento, peceras). Sin embargo, hubo una serie de asuntos que no se consolidaron, como algunos de los estudios más amplios sobre la cuenca del río Paraná que deseaba el equipo de investigación, estos constituyen la *agenda implícita*. Durante la trayectoria ambas agendas se fueron modificando y parte del funcionamiento del Acuario y su continuidad en el tiempo radica en la capacidad que tuvo el equipo de investigación en llevar un gran volumen de los temas de la agenda implícita a la explícita. Esto se logró transformando la agenda I+D del Acuario a lo largo de su trayectoria en una agenda política al enrolar a otros actores. La agenda I+D se constituyó como un *punto de pasaje obligatorio* para la resolución de problemáticas de los actores participantes.

Por último, el caso del Acuario ejemplifica los desafíos y logros en la construcción de una agenda de I+D que se ajustó a las necesidades y dinámicas locales, al mismo tiempo que enfrentaba las demandas científicas y los incentivos del sistema. Aunque el equipo de investigación mantuvo su enfoque de abordar la conservación de manera integral, considerando todo el ecosistema y las actividades del río, tuvo que adecuar sus proyectos al disciplinamiento del sistema científico para asegurar el financiamiento necesario y cumplir con el sistema de incentivos y evaluación científica (netamente disciplinar). Para superar estos obstáculos, se adaptó parcialmente la agenda original, enfocándose en objetivos más acotados, al mismo tiempo que se exploraban marcos institucionales y financieros alternativos para alcanzar los objetivos iniciales.

### ***(ii) Gobernanza de la agenda y actores en la toma de decisiones***

El capítulo 3 mostró cómo el desarrollo del caso y la construcción de la agenda de I+D del laboratorio y del Acuario mismo (en tanto política y estructura) discurrió en un dinámico (re)alineamiento de una sucesión de coaliciones de actores heterogéneos, tanto

humanos como no-humanos, que construyeron el funcionamiento de ambas. La agencia de los actores no-humanos, como los peces por ejemplo, se vio presente a lo largo de toda la trayectoria al ofrecer resistencias para su captura, cría y mantenimiento en el acuario. Los peces tuvieron un rol crucial en todo momento que da cuenta de la relevancia de los actores no-humanos al momento de analizar la agenda I+D. Incluir en el análisis la agencia del río y su turbidez, de los peces y sus dinámicas de comportamiento o de la flora autóctona permitió mostrar que también modelaron la agenda I+D y llevaron al realineamiento de otros actores para alinear estas resistencias. El caso muestra cómo el enrolamiento de actores como intermediarios para alcanzar los objetivos propuestos resultó crucial. Por ejemplo, si el equipo de investigación no hubiera logrado involucrar a los pescadores en la navegación del río y la captura de peces, la agenda podría haber tomado otro rumbo, posiblemente centrada en especies ya conocidas y de mayor relevancia para la agenda internacional pero despreciables en la visión territorial.

La trayectoria ilustra la participación de una variedad de actores como las agencias de gobierno municipal, provincial y nacional, el equipo de investigación, la universidad, actores del sector productivo y movimientos sociales se vieron involucrados en esta trayectoria. A pesar de las influencias de la agenda I+D internacional en el Acuario, la coordinación de actores locales logró destacar temas regionales en la agenda global (como la secuenciación del genoma de pacú), a la vez que incluyó problemáticas internacionales (por ejemplo el código de barras genético). Además, los actores con posiciones de liderazgo para articular e implementar los temas de la agenda, permitieron que otras partes interesadas tuvieran la oportunidad de incluir sus preocupaciones dentro de lo posible. Por ejemplo, se abrieron líneas de investigación sobre microplásticos y estudios sobre el fagoma en el ecosistema local.

El caso evidencia además un compromiso particular del equipo de investigación para con la agenda local. Este equipo en vez de buscar resistir a la agenda internacional y a las demandas intrínsecas del sistema científico (necesidad de publicar, por ejemplo), logró acoplarse a las mismas pero priorizando la agenda del Acuario. Esto fue posible gracias a las redes tejidas con el resto de los actores y al intercambio y escucha entre ellos. Se podrían pensar como las *arenas transepistémicas* que definía Knor-Cetina, ya que involucró actores y argumentos en donde se desdibujaron los límites de aquello que era “científico” de lo que no lo era.

Estas redes permitieron un intercambio de conocimientos fluido entre los actores que tomó relevancia ante los cambios gubernamentales. El posicionamiento de la agenda del

Acuario como una política estratégica provincial generó cierta autoridad que conllevó a que el equipo de investigación retuviera la gobernanza del Acuario.

La unidad organizacional que construye y transforma esta agenda no se adscribe totalmente a los sistemas ya conocidos. No es una red porque eso implicaría una estructura flexible de conexiones entre diferentes nodos, que pueden ser individuos, organizaciones u otras entidades, en donde los participantes mantienen cierto grado de autonomía y operan de manera independiente, pero están interconectados para compartir recursos, información o apoyo mutuo. En cambio, en este caso se abordan problemas específicos, trabajando en proyectos conjuntos. Esta unidad organizacional constituida por la asociación informal de actores heterogéneos humanos y no-humanos que acuerdan y negocian un objetivo común se adscribe mejor al término *alianza*.

### ***(iii) Procesos decisorios***

Si pensamos la unidad organizacional como una *alianza*, los procesos decisorios que dieron lugar a la agenda I+D del Acuario fueron a través de la negociación e intercambio de *relaciones de recursos* entre los actores en donde las conexiones de la alianza funcionaron para que estos llegaran a sus objetivos.

En estas alianzas, un factor clave que permitió la *negociación* de los asuntos de la agenda fue la capacidad por parte de los distintos actores involucrados por reconocer los límites de su conocimiento, respetar los conocimientos de otros y tender lazos entre estos gracias a la capacidad de generar escucha. Durante la trayectoria del caso pudimos destacar varios ejemplos de ejercicios participativos: el taller del 2010 en donde se invitó a actores diversos a participar del proyecto del Acuario; la capacidad del equipo de investigación de escuchar a los pescadores cuando definían dos especies de peces que para los primeros eran una; o la postura del equipo de gobierno y del equipo de investigación en cuanto a que *no se puede cuidar aquello que no conocemos*. De hecho, en los momentos en que esa capacidad de reconocer límites se vio interrumpida fue cuando surgieron problemas en la decisión de la agenda. Por ejemplo, el no atender las necesidades denunciadas por los pescadores por parte de quienes financiaban las obras del Acuario dio lugar a problemas entre los pescadores y la agenda I+D del Acuario<sup>30</sup>. Si bien estos reclamos eran direccionados hacia actores políticos -no científicos- el carácter

---

<sup>30</sup> Esto también se vio en el caso de los campos de arroz estudiados por Alzugaray (2016), en donde se hablaba de *modernización epistémica*.

intrínsecamente ligado de lo epistémico y lo político - y el personal del Acuario como interlocutores- tensionó estos vínculos.

En el capítulo 2 diversos enfoques abordaron los contextos interdisciplinarios o transdisciplinarios como medios para explorar las relaciones entre el conocimiento experto de las disciplinas. Sin embargo, el caso del Acuario muestra el intercambio de distintos tipos de conocimientos y saberes que no se restringen a lo disciplinario ni la integración inter-disciplinaria de conocimientos formalizados. Podríamos hablar de la negociación entre conocimiento *académico* y *extra-académico*, aunque debemos considerar que esta dicotomía jerarquiza el conocimiento académico por sobre el extra-académico al relegar el segundo a un cuerpo homogéneo de “otredad”. En el análisis de este caso, así como también en otros<sup>31</sup>, podríamos hablar de *redes de experticias* en las cuales se negocian diversos tipos de conocimientos -formalizados (de diversas disciplinas), experienciales, locales, prácticos, consuetudinarios-, rompiendo así no sólo con la dicotomía “académico/extra-académico” sino también con la distinción “experto/lego”. Todos los actores involucrados en el caso tenían su propia *expertise* y conocimientos dentro de sus marcos territoriales (por ejemplo los pescadores en el río, o los/las guías dentro de sus entornos fuera del Acuario, funcionarios y gestores para hacer que las cosas sucedan). En la agenda del Acuario no es que el conocimiento fuese desde el equipo de investigación hacia el afuera de manera unidireccional, sino que ocurría un intercambio y una co-creación de conocimientos. Aún más, la circulación de conocimientos también se dio con actores que no estaban involucrados en la construcción de la agenda I+D de manera directa, por ejemplo en la difusión por parte de los/las guías a las visitas del Acuario o la replicación de aquello que construían dentro del Acuario para con el afuera. Podríamos recurrir al término propuesto por Gibbons *et al.* (1994) de *conocimiento socialmente distribuido*<sup>32</sup> para referirnos a este fenómeno.

Las decisiones de la agenda I+D fueron fruto de la acción múltiple y coordinada de los actores participantes. Es relevante destacar la implicancia de la ayuda directa por parte de los actores de gobierno en materia de políticas públicas que hicieron que la agenda implícita se ejecute. Parte de lo analizado en el capítulo 2 mostró cómo el éxito de la imposición de agendas internacionales en el territorio local es en parte logrado mediante

---

<sup>31</sup> Un análisis más profundo y que incluye la comparación con otros dos casos se encuentra en Bortz y Gázquez (2023).

<sup>32</sup> Hace referencia a que el conocimiento se difunde durante todo el proceso de producción entre los actores participantes reflejando la diversidad y que tiende hacia la creación de una red global.

la financiación directa, moldeando las agendas locales. En este sentido, el caso del Acuario hizo uso de este concepto ya que las políticas públicas locales utilizaron el financiamiento directo para la ejecución de su agenda. El caso evidencia que el financiamiento es un factor determinante ante la decisión de moldear una agenda I+D anclada al territorio, la decisión política provincial de costear la construcción y mantener (o no) el personal fue clave para la resistencia del proyecto. Además, cabe mencionar que la construcción de problemas, de *policies* y de decisiones políticas sobre la agenda también se vieron, en este caso, coordinadas.

Podríamos reconocer en la coproducción de la agenda del Acuario los instrumentos que le dieron lugar. Las identidades y las disputas de las mismas se evidenciaron a lo largo del caso. Por ejemplo, un punto de discusión constante fue la identidad de los pescadores. El instrumento principal de esta agenda es la institución en sí misma, la cual funcionó como elemento dinamizador de la agenda y como punto de encuentro de los actores. Tal es así que el reclamo por el puerto de parte de los pescadores fue direccionado a la institución como un todo. El discurso también fue clave en la coconstrucción de esta agenda, por ejemplo en las visitas guiadas que ayudaban a construir y sostener al Acuario como institución. Por último, podemos reconocer la creación de representaciones en la conservación, concepto que guió la agenda durante toda su trayectoria.

#### ***(iv) Temporalidad de intervención y decisión***

La agenda I+D se construye como un elemento continuo y dinámico, su configuración cambia a lo largo del tiempo y está en constante construcción y transformación. En términos de Callon, la problematización, el interesamiento, el enrolamiento y la movilización de aliados son procesos que sucedieron a lo largo de toda la trayectoria del Acuario y que fueron modificando la agenda.

El carácter colaborativo y participativo de la construcción de esta agenda marcó desde sus orígenes una impronta del carácter comunitario del espacio, por lo tanto el espacio y la agenda I+D se constituyeron como objetos porosos posibles de ser modificados en todo momento. Esto hace al carácter dinámico de la agenda.

En el caso del Acuario, la agenda da un giro clave en el momento en el cual se convierte en una política pública diferenciada, una política estratégica provincial, lo que podría pensarse como el aprovechamiento de la *ventana de oportunidad*, momento de convergencia de la agenda I+D (*problemas*), la política pública ("*policies*") y la decisión partidaria ("*politics*").

**(v) Territorialidad y alcance**

La agenda I+D del Acuario muestra que cuando son agendas complejas, con actores heterogéneos y que forman alianzas para su construcción, no pueden separarse de su *arraigo territorial*. En el caso analizado la agenda está fuertemente vinculada a la provincia de Santa Fe, tanto es así que el Centro constituyó una política estratégica provincial. La relación de la agenda del Acuario con el territorio que lo rodea fue estrecha desde el comienzo de la trayectoria. La agenda se construyó *alrededor del* río Paraná, y no fue el río el que tuvo que acoplarse a la agenda. Todos los aspectos que constituyeron la agenda fueron pensados en relación con el territorio: la construcción edilicia en sí misma buscaba vincular la ciudad con el río; la recuperación de espacios para uso público estuvo presente desde el comienzo en el proyecto; incluso se consideraron las actividades que por años se desarrollaron en la ribera y que eran constantemente expulsadas (como la pesca); la visualización del río y de su fauna y flora también evidencian la vinculación local. En general, la agenda del Acuario constituye un caso de desarrollo local que buscó la circulación de conocimientos desde el primer momento.

La *periferia* pensada desde los centros siempre tuvo un lugar pasivo en la construcción de conocimientos, sin embargo, en el caso del Acuario se volvió activa al producir conocimientos situados. En principio, el caso muestra que el conocimiento negociado no constituyó una integración subordinada. Por más que existió en todo momento intercambio con agendas internacionales, logró marcar su propia agenda de carácter local y de relevancia regional. En este sentido, se observa cómo la creciente incorporación de actores diversos amplía el alcance territorial de la agenda I+D logrando generar experiencias situadas y concretas, en contraposición a la *ciencia no-hecha*. Además, cabe destacar el rol de la Universidad en este caso que posibilitó el marco institucional que permitió sostener el proyecto, por ejemplo con la habilitación de institucionalidades híbridas como la figura de “laboratorio mixto”, en donde el propio diseño institucional articula a la universidad con el gobierno provincial, o en la participación del LMBA en el Plataforma de Estudios Ambientales y Sostenibilidad que le dio marco al equipo de investigación para ampliar sus fronteras de aplicación a problemáticas socioambientales alrededor del río Paraná -lo que constituía parte de la agenda implícita del equipo de investigación-.

#### *(vi) Motivación y direccionalidad de la agenda*

El caso del Acuario ejemplifica cómo una agenda compleja de I+D puede ser un catalizador para la consolidación regional. Más que simplemente un símbolo provincial, el Acuario se erigió como un referente en materia de I+D dentro de su ámbito territorial. A diferencia de otros proyectos de I+D, esta agenda no surgió para abordar una falta de inversión en áreas específicas, sino que se desarrolló como respuesta a diversas demandas sociales, como la necesidad de conocer el río, reclamos por espacios para la pesca y acceso a la ribera, entre otros.

La orientación de la agenda estuvo determinada por los intereses de los actores involucrados, si bien el hilo conductor siempre fue la conservación. La utilidad de esta agenda radica en su enfoque conservacionista, aunque esta noción se interpretó de manera subjetiva. En este sentido, la agenda y la conservación como su eje rector se moldearon conjuntamente con los actores implicados. Es decir, la motivación y dirección de la agenda hacia la conservación surgieron a partir de un consenso intersubjetivo sobre su significado.

La creciente participación de nuevos actores contribuyó a una mayor diversidad de perspectivas en la investigación y al diseño de la agenda, enriqueciendo así su enfoque y su alcance.

### 4.3 ÁAgendas I+D y agendas políticas

La política en el caso empírico analizado presenta algunas características que vuelven interesante su estudio: (a) la continuidad institucional, con 21 años transcurridos entre la concepción del proyecto y la actualidad, infrecuente en proyectos CTI en Argentina; (b) la necesidad de negociar entre jurisdicciones provinciales y nacionales, así como la generación de acuerdos inter-partidarios; (c) la generación y uso de instrumentos de política específicos en la provincia para su desarrollo implementación. Además, (d) el impulso de la iniciativa provincial contrastó en varios periodos con escenarios de recorte presupuestario y de actividades en el sector CTI a nivel nacional. Esto vuelve aún más atractivo indagar sobre las particularidades de las políticas de CTI implementadas en la Provincia de Santa Fe desde 2007 y las posibilidades de pensar políticas estratégicas de CTI a nivel provincial/regional.

La decisión política provincial, así como la fluidez en la socialización desde el espacio partidario local, fueron elementos clave para la puesta en marcha y viabilización

del proyecto. Es importante remarcar los efectos de la localía de la toma de decisiones, realizada a nivel provincial y municipal, que permitieron una gran adecuación territorial del proyecto.

En este proceso de constitución mutua entre el Centro y políticas públicas más amplias, se mostró la utilidad social del conocimiento en la toma de decisiones gubernamentales en acuicultura. Todavía estos conocimientos no han tenido incidencia en la transformación del sistema productivo pesquero y su regulación provincial/nacional. En este sentido, las dinámicas de conocimiento han atravesado las paredes del laboratorio en su producción y uso, tanto dentro del terreno de lo productivo, lo ambiental como de la participación cívica. La construcción de su utilidad dentro de políticas públicas más amplias, extendiendo su capacidad de incidencia pública, es un curso que aún resta ser navegado. En tanto espacio que nuclea lo científico, político y productivo, el Centro se presenta como una oportunidad privilegiada para ir más allá de Rosario y de la cuenca del Paraná, amplificando una agenda de construcción de políticas y regulaciones (científicas, productivas, ambientales) basadas en evidencia orientadas al desarrollo local y la sustentabilidad.

### ***El proyecto “Acuario del Río Paraná” como política estratégica provincial***

El caso analizado muestra cómo se puede construir una política estratégica a nivel provincial en CTI que busque un propósito específico. El funcionamiento de esta política fue posible por múltiples factores particulares: (a) la capacidad de del proyecto de tener continuidad a lo largo de distintas gestiones institucionales y entre gobiernos de partidos distintos por tener un objetivo concreto; (b) el diseño colaborativo de esta política casi desde el comienzo de la idea; (c) el uso o generación de instrumentos específicos de gestión y financiación que fueron necesarios para la implementación del proyecto; (d) la vinculación de actores y tecnologías variadas.

El proyecto del Centro se posicionó como estrategia política provincial desde el año 2007 con la creación de la SECTeI. En ese marco la propuesta de modificación del viejo Acuario tomó relevancia estratégica para esta nueva gestión. Por otro lado, los distintos actores relacionados con el Acuario lo posicionaron también como estratégico por recuperar la importancia de los recursos naturales locales y fomentar el desarrollo de actividades productivas. Este proyecto además formó parte de otros proyectos provinciales y municipales relacionados con la recuperación del espacio público, en particular aquí ligados al espacio del río. El Acuario se consolidó como política

estratégica por cumplir con los valores promovidos en el Plan Estratégico que se diseñó de manera colaborativa en toda la provincia.

Además, permitió a la población local recuperar parte del espacio público, valorar la diversidad ecológica del ecosistema del río, desarrollar sistemas productivos sostenibles, fomentar el cuidado del medio ambiente, y generar un espacio de participación ciudadana. El diseño colaborativo, el trabajo en equipo y la inclusión de la mayor cantidad de actores en interacción con el río Paraná fue determinante en la creciente aceptación de este proyecto. Contrasta, en este sentido, la primera idea que se tuvo cuando se creó la Estación Hidrobiológica que buscaba propósitos similares al actual Centro pero cuyo funcionamiento en relación a estos objetivos fue acotado en el tiempo. Las diferencias están en las redes que tejieron ambos proyectos: mientras que el primero sólo se avocaba a CTI en peces y alguna muestra al público, la segunda incluyó desde el diseño mismo a todos los actores vinculados al espacio del río y público interesado.

La continuidad institucional a pesar de los cambios en las gestiones de gobierno es una característica particular de este proyecto. Parte de esta continuidad puede explicarse por la circulación en espacios de participación política del Partido Socialista por parte de varios de los actores (investigadores/as y funcionarios/as provinciales y municipales) que participaron de la propuesta. El partido fue señalado reiteradamente por los actores como un espacio de socialización fluida y de construcción en equipo que contribuyó con la construcción de funcionamiento del proyecto. Resulta notorio, en este sentido, la persistencia del uso de la primera persona del plural (“nosotros”) en todas las entrevistas realizadas, aludiendo a un proyecto colectivo sin pretensión de los actores de asignar créditos individuales. Pero además, la circulación en estos ámbitos permitió la articulación entre actores del sector científico y autoridades gubernamentales, accediendo al diálogo con funcionarios/as de alto rango, desde la instancia de diseño y en las sucesivas fases de implementación.

Aquellos actores que no militaban en este partido, también se afianzaban en el trabajo colaborativo. Por otro lado, el proyecto se gestó y mantuvo su eje en torno a una comprensión de la conservación como idea articuladora. Los significados asignados por los actores a este concepto fueron cambiando y fue complejizada en el proceso de interacción con actores heterogéneos (investigadores/as, pescadores, funcionarios/as, organizaciones ambientalistas, entre otros). Actualmente predomina una significación del concepto que no se concibe sino incluyendo todas las actividades que suceden alrededor del río: pesca, actividades recreativas, acuicultura, investigación, etcétera.

El funcionamiento del acuario y el convencimiento de sus actores del significado del mismo para la *conservación* fue lo que impulsó que el proyecto atravesara partidos políticos incluso ante posiciones enfrentadas, como sucedió durante la cesión de los terrenos. Los diferentes agentes políticos que intervinieron de alguna manera para realizar la gestión fueron convencidos por los impulsores del proyecto del sentido del Centro y por lo tanto del poder que tenía como política estratégica provincial.

Por otro lado, la asignación de recursos para financiar las actividades del Centro Científico, Tecnológico y Educativo “Acuario del Río Paraná” provino mayoritariamente del Gobierno de la Provincia de Santa Fe por asignación directa. El mantenimiento del establecimiento y los servicios eran sostenidos por la Provincia, así como también las residencias y parte del personal administrativo. Esto da cuenta de la decisión política provincial sobre el carácter estratégico del proyecto, sostenida durante todo este tiempo. En este sentido, el proyecto no dependía de fondos concursables ni proyectos a plazo acotado, prevalentes en el sector CTI, sino que hasta ahora fue el apoyo político el que permitió continuidad temporal de la iniciativa. A pesar de esto, los momentos de tensión en los cuales peligró la viabilidad del Centro tuvieron que ver, mayormente, con problemas de financiación en los puntos que no llevan un recurso directo y con la ausencia de concursos democráticos para los puestos de gestión más importantes que sostienen al Centro, esto es la Dirección del mismo.

### ***Políticas en la generación de conocimientos locales***

El caso se presenta, además, como una experiencia un tanto excepcional a las dinámicas de producción tecno-cognitiva en biotecnología y políticas públicas de CTI prevalentes en Argentina, especialmente en lo que hace a la producción y uso de las capacidades científico-tecnológicas para generar dinámicas de desarrollo local y sustentabilidad ambiental. Históricamente, estas dinámicas se han caracterizado por dirigir las capacidades de I+D hacia la inserción internacional en campos científicos de vanguardia y/o hacia la generación de competitividad económica, relegando la resolución de problemas sociales y ambientales locales a un segundo plano y encontrando dificultades en la implementación efectiva de la mayoría de las iniciativas biotecnológicas destinadas a resolver problemas locales, las cuales en su mayoría permanecen como prototipos sin implementar. Estas tendencias, prevalentes a nivel nacional, resultan problemáticas en un escenario en el cual el 70% de I+D en Argentina proviene del sector público. Más aún, considerando que las biotecnologías han sido promovidas como

tecnología estratégica para el desarrollo nacional desde la década de 1980 y, desde 2007, como una vía para generar desarrollo social y económico e inclusión social (MENCYT, 2012). Este caso muestra cómo la producción de conocimientos biotecnológicos y agendas I+D orientadas a problemas socio-productivos con un direccionamiento desde la política pública provincial logra el funcionamiento de los proyectos y se acerca a las misiones que se proponen.

### ***Política en el diseño***

El concepto de *conservación* guió el diseño del proyecto desde sus comienzos, mientras se modificaba esta idea, se modificaba también el proyecto. Así es como pasó de pensarse la necesidad y el funcionamiento de un grupo que inicie investigaciones en peces del río Paraná, a concebir la construcción de un centro de investigación que interaccionara con otros niveles como es la educación, la producción, la pesca, la ciudadanía, etc.

Las ideas que concibieron este concepto se estructuraron en ejes políticos traducidos a una tecnología que funciona, el Centro: (a) investigación y desarrollo para el monitoreo del ecosistema y de los recursos naturales en torno a la cuenca del río Paraná, y desarrollando herramientas para propuestas alternativas a la pesca, como es la acuicultura; (b) social, buscando articular a todos los actores posibles que interactúen con el río e invitándolos a participar del desarrollo de la tecnología aportando a la calidad social en donde los/las ciudadanos/as pueden participar de la vida social, política y económica en torno al río; y (c) educación, promoviendo el conocimiento del ecosistema local, el cuidado del medio ambiente, y la educación y divulgación científica en torno al río Paraná.

El edificio del acuario tiene características particulares que hacen a la traducción de estos ejes en características específicas de su diseño. Por ejemplo, el concepto de transparencia atraviesa el edificio ya que uno puede recorrer el acuario viendo qué está pasando en los laboratorios y viendo a los peces en ambientes que simulan el río. La transparencia también se evidencia en el intercambio que se establece entre visitantes y personal del acuario por medio de los residentes que realizan las visitas guiadas, o de las interacciones entre el grupo de investigación y los pescadores de la zona.

En el diseño también se evidencian las luchas por la priorización de tales o cuales actividades. La importancia relativamente menor que se le dio a la pesca artesanal dentro del entramado de actores y artefactos se evidencia en la inclusión subordinada de estos

asuntos en la agenda política embebida en el Centro. La intención de los agentes de gobierno en la recuperación histórica del espacio ribereño no incluyó la actividad pesquera, sino que se priorizaron los clubes náuticos y deportivos, las edificaciones o el Acuario. Esto se evidencia en la renuncia temprana de la construcción del puerto de pescadores, en la negativa de construir los otros espacios que los pescadores reclamaban y en la pretensión de fomentar la acuicultura como actividad económica. Así como la política en el diseño del Acuario y de las inmediaciones se centró en la *transparencia* y la posibilidad de *ver*, en el caso de los pescadores terminaron siendo ubicados de forma de que no se vean.

#### 4.4 **Lo esencial es invisible a los ojos: la visión y la visibilidad como herramientas de la agenda**

El nuevo contrato CTS que surgió a partir del 2000 remarcó la importancia de la participación pública en la coproducción de agendas I+D. En el caso del Acuario esta participación se vio de manera informal en los comienzos del proyecto -enrolando a los pescadores y a la ciudadanía- para luego transformarse en instrumentos formales -el taller del 2010 para debatir el diseño y los planes debatidos en Asambleas Ciudadanas- y terminar consolidándose en el diseño final a través de la *visión* y la *visibilidad*.

La *visión* hace referencia a la capacidad de interpretar el entorno gracias a la posibilidad de *ver* que tiene el ojo, constituye una de las principales capacidades sensoriales de los humanos y de muchos otros animales. Latour (1992a) daba cuenta de la diferencia entre *ver* algo por primera vez y verlo por segunda o más veces, muchas veces a través de las inscripciones y no de la presencia dentro del fenómeno. En este sentido, el Acuario permitió *ver* el río Paraná a través de las peceras. En la agenda del Acuario esto constituyó que el público pueda ver lo que había en el río, hacerlo *visible* para poder apreciar la diversidad de especies y, a través de la *visión*, permitir el conocimiento de las interacciones que allí ocurrían. Bajo la premisa de que “no se puede cuidar lo que no se conoce”, la *visión* se convirtió en un *leitmotiv* clave de la materialización de la idea de conservación inscripta en el Acuario: era imperativo para la agenda del Acuario posibilitar que se viera el río, visibilizar su contenido (oculto en la turbidez y en un ámbito espacial al que la ciudadanía no ingresa) y su entorno, para poder cuidarlo. Posibilitar la *visión* como criterio estructurante jugó un rol clave en la *transparencia*, concebido para no interrumpir la *visión* de la ciudad hacia el río y

viceversa, generando este espacio de encuentro de integración entre “lo humano” y “lo natural”, como elementos indisociados (lo humano como componente intrínseco de su ambiente, el acceso a lo natural -con sus secretos ocultos en la turbidez del río- mediado por el artificio de lo humano que genera dispositivos de visibilidad).

La agenda I+D se tejió a través de redes que permitieron ver y visibilizar los asuntos importantes de la misma. Así, el enrolamiento de los pescadores fue crucial para poder ver el río, por ejemplo. También el Acuario transformaba la forma de ver el río, el entorno y la conservación en las personas que trabajaban en él o lo visitaban. La replicación de esa experiencia a través de la anécdota, del boca en boca, y de apropiarse de la agenda del Acuario, funcionaba como una herramienta de visibilización indirecta para el mismo.

La *visibilidad*, por su parte, es una cualidad perceptible que permite, o no, ver objetos a una determinada distancia. Hacer visibles ciertos objetos también fue una herramienta de la agenda I+D. Así como se aumentó la visibilidad del río, también se aumentó la visibilidad de la ciencia que se desarrollaba en el Acuario. De hecho, tanto peces como investigadores/as fueron puestos en “peceras” para hacerse visibles al público, un acto que quizás podríamos pensar como de cierta “democratización especista”. Esto constituye un hecho importante en la construcción de esta agenda, el mismo equipo de investigación lo resaltó diciendo que “los primeros en ponernos dentro de las peceras fuimos nosotros”. La consolidación de la agenda I+D dependía de aumentar la visibilidad ya no sólo del río para poder ver y convencer actores de su conservación, sino también de aumentar la visibilidad del sistema científico, de hacerlo más transparente para interesar actores que normalmente se sentían excluidos de esta dinámica y de mostrar en la práctica -a través de dispositivos de visibilidad- la materialización del contrato actual de la ciencia con la sociedad rosarina.

La visita guiada también constituyó un instrumento visibilizador tanto del río, como de la ciencia, como de la producción. En esta utilización de la visibilización como herramienta de las agendas tanto de I+D como políticas también se pudo evidenciar la *invisibilización* como estrategia, como en el caso de la pesca artesanal. Si bien durante la trayectoria analizada se evidenció interés político e institucional -por parte de las políticas provinciales y del proyecto del Acuario- de incluir las demandas de los pescadores en la agenda política, no todas las demandas de este grupo fueron consideradas igualmente relevantes. La visibilización parcial en el diseño del predio refleja esto, así como las capacidades diferenciales de los diversos grupos de imponer sus intereses. Así, la ubicación del puerto de pescadores a un costado del predio principal (así como la no

finalización de las obras inicialmente previstas) es producto de estas capacidades diferenciales y, a la vez, cristaliza en el diseño material la decisión política de aquello que puede/no puede, que es deseable/no deseable en la ocupación del espacio público de la ribera y en la agenda de política. En la configuración final del diseño del predio, mientras que las obras pedidas por los pescadores quedaron inconclusas y en un lateral en el espacio externo, las instalaciones para brindar servicios a la producción acuícola quedaron en un lugar central en la edificación principal del Centro.

## 4.5 La participación en la agenda I+D

El caso del Acuario es excepcional en términos de dinámicas de participación y no adscribe a clasificaciones ya conocidas como ser consultas ciudadanas, Ciencia Abierta y colaborativa. En el análisis de proyectos complejos como es la agenda I+D del Acuario se hace evidente la necesidad de nuevas herramientas analíticas. Como se discutió en apartados anteriores, este tipo de casos complejos comprende la participación de actores heterogéneos, la interacción con múltiples agendas y la negociación, por lo tanto, de múltiples intereses en la coproducción de la agenda I+D. Evaluar la participación en la coproducción de la agenda I+D es entonces crucial para comprender la forma que toma, los compromisos que asume y los que deja fuera.

Estas agendas complejas se ven orientadas por objetivos específicos, más flexibles, son colaborativas, ligadas a sus territorios de aplicación, basadas en alianzas intersectoriales *ad hoc*. Son nuevas formas en red que no adscriben a modelos de gestión de la CTI estabilizados como consorcios público-privados, empresa de base tecnológica, *startup*, transferencia de tecnología, extensión universitaria. En términos organizativos, presentan una modalidad emergente, aún no caracterizada en la literatura de gestión de la CTI. A este tipo de iniciativas, no estabilizadas y poco transitadas, desarrolladas en los intersticios (y a veces a contramano) de las políticas e instrumentos de CTI, se propone denominarlas “redes territoriales participativas” (RTP)<sup>33</sup>. Las RTP constituyen casos de políticas públicas que responden en mayor o menor medida a problemáticas socio-ambientales locales construyendo utilidad social y conocimientos. Estas políticas presentan tecnologías organizacionales innovadoras por su capacidad de respuesta,

---

<sup>33</sup> Las *redes territoriales participativas* ya han sido testeadas en la comparación de tres casos, en donde se incluye el caso del Acuario (Bortz et al. 2022).

estabilización en el tiempo, inserción en el sistema productivo local y fomento de dinámicas de inclusión y sustentabilidad.

Por un lado, se caracterizan por un *vínculo socio-territorial* estrecho, centrándose en problemáticas concretas del territorio para las cuales parten del diseño de soluciones específicas y puntuales, que derivan en construcciones más complejas e integrales de problemas y soluciones. Aunque no logren revertir dinámicas estructurales -por ejemplo, las relaciones de los pescadores con su entorno-, sí logran formar islas que ejercen resistencia frente a dinámicas socio-económicas hegemónicas -por ejemplo, el restablecimiento del acceso al río en el caso del Acuario-. La fortaleza del vínculo de estas políticas con la sociedad y el territorio se evidencia en la capacidad de permanencia a lo largo de períodos muy extensos, en el caso del Acuario, 21 años. Esta persistencia se debe a la capacidad de alinear a distintos gobiernos municipales, provinciales y nacionales, incluso de partidos políticos diferentes. En parte esto se explica por la articulación con otras políticas públicas más amplias, actividades sociales y productivas de sus territorios de inserción.

Por otro lado, resalta en las RTP la diversidad y heterogeneidad de *actores y experticias* involucrados en los procesos de negociación de conocimientos y de sus usos sociales, pretendidos y efectivo. Como se comentó más arriba, las redes de experticias permiten valorar formas de conocimiento diversas, generando conocimientos de relevancia local y desarrollando capacidades autónomas adecuadas a las necesidades del entorno. Además, la emergencia de nuevas problemáticas desde el entorno habilita la diversificación de la agenda I+D.

Destaca de las RTP la capacidad de *inserción en los sistemas productivos* específicos de las agendas I+D coconstruidas. Es relevante el acceso a financiamiento directo para lograr su éxito, como se discutía antes, además de la capacidad de generar ingresos propios.

Finalmente, la *participación y gobernanza* de las RTP posee características particulares. Como en el caso del Acuario, existe una narrativa guía de la agenda I+D, que fue en este caso la conservación. Estas ideas-fuerza funcionan como elemento rector, que se redefine y transforma con la incorporación de actores y conocimientos a la trayectoria. A pesar de que el inicio fue desde un grupo de investigación, es clave la decisión política de apoyar el proyecto y encauzarlo como política estratégica -en este caso- provincial. Esto se traduce en apoyos de financiamiento directo y/o en innovaciones en materia legislativa. Además, como políticas estratégicas, van más allá de las políticas

CTI, siendo articuladas con políticas educativas y productivas, por ejemplo. Destaca también la colaboración interactoral a través de distintos dispositivos de participación, tanto formales (asambleas ciudadanas, talleres de discusión), como informales (reuniones entre algunos actores o apreciaciones del público).

## 4.6 ~~Á~~Recapitulación y futuras investigaciones

El objetivo principal de esta tesis fue analizar las dinámicas de coproducción de conocimiento en biotecnologías orientadas al desarrollo local y sostenibilidad ambiental en interacción con agendas productivas y sociales en Argentina, particularmente en la construcción del Acuario del río Paraná. El objeto de estudio fue la agenda I+D, que opté por analizar como una tecnología de producto y organización.

La definición de agenda I+D que se concluyó en este capítulo:

*La **agenda I+D** es una tecnología que relaciona temas, compromisos, asuntos, problemas y/o soluciones a los que actores heterogéneos (científicos/as, agentes políticos, tomadores de decisión, funcionariado, ciudadanía, etc.) definen de manera organizada e intersubjetiva en un lugar y momento dado, y que demarca cursos de acción para la producción de conocimientos en I+D materializándose en instrumentos específicos (instituciones, otras tecnologías, políticas, etc.). Es producto de la coproducción de las identidades de los actores y de los compromisos que asumen.*

junto con el análisis de sus dimensiones, la interacción con la política pública y las características propias del caso permitió analizar este proyecto complejo. Sin embargo, estos resultados son extrapolables al análisis de otras agendas I+D que tengan como objetivo construir conocimiento científico involucrando actores heterogéneos con arraigo territorial. Además de buscar dar una definición operativa de agendas I+D, también se buscó operacionalizar una propuesta analítica para abordarla, tomando algunas dimensiones claves:

- **Á Formación de la agenda:** la agenda I+D como tal se encuentra explicitada en instrumentos específicos que pueden ser instituciones, identidades, discursos y/o representaciones. Se puede reconocer además una agenda implícita que los actores luchan por explicitar. Suele existir un hilo conductor que guía la agenda y sobre el cual se negocian los instrumentos.

- *Á Actores y experticias involucrados*: los actores son heterogéneos e incluyen actores humanos y no-humanos. Se generan redes de experticias en donde se reconocen los conocimientos de los actores y se asumen límites de conocimiento, en esas condiciones se dan los intercambios y aportes a la agenda.
- *Á Participación y gobernanza de la agenda I+D*: la negociación de los actores por incluir sus intereses en la agenda es constante y dinámica. Suele darse una ventana de oportunidad en donde confluyen los asuntos de la agenda (problemas, soluciones, procesos), las *policies* y la política, momento en el cual la agenda asume algún grado de éxito en cumplimentar su objetivo. Los procesos decisorios se dan por negociación de intereses e identidades entre actores.
- *Á Arraigo territorial*: el arraigo político y cognitivo de la agenda I+D en el territorio local es clave en estas agendas. Las redes se construyen y encuentran lugar para funcionar insertándose en políticas estratégicas más generales del territorio. La interacción con otras políticas públicas, la capacidad de insertar los conocimientos generados localmente en la agenda internacional y la interacción con los sistemas productivos locales, hacen a la consolidación de la red y su resistencia en el tiempo. Desde lo cognitivo, se producen conocimientos altamente contextualizados, que permiten desde su diseño dar respuesta a problemáticas situadas. Es clave en el arraigo territorial la continuidad en el tiempo.

El análisis del caso requirió además de algunas categorías que fueran adecuadas al abordaje en clave reticular pero que permitieran dar cuenta de aspectos de indagación específicos. Para describir las relaciones entre actores heterogéneos se recurrió al concepto del enfoque AST de *alianza* sociotécnica (Maclaine Pont y Hernán Thomas 2009). Sin embargo, en el momento de hacer referencia al intercambio de conocimientos los conceptos ya conocidos como transdisciplina o interdisciplina no lograban captar la complejidad de las interacciones y se optó por las *redes de experticias* (Eyal 2019). La socialización del conocimiento generado en la agenda del Acuario puede describirse extrapolando el concepto de *conocimiento socialmente distribuido* (Gibbons et al. 1994). Por último, el arraigo territorial de la agenda analizada y las características particulares que presentó requirió de la formulación de una nueva herramienta analítica propia, las *Redes Territoriales Participativas*, para dar cuenta del anclaje territorial que generaron

las dinámicas de participación específicas, desarrollada y testeada junto a otros estudios de caso (Bortz, Gazquez, y Santos 2022).

En tesis busca aportar a los estudios CTS:

- Á Una definición operativa de agenda I+D, dada por hecho o tratada de manera implícita en la literatura relevada, con foco en la interacción con actores sociales, productivos y políticos y experticias heterogéneas.
- Á La operacionalización de esta definición a través de un conjunto de dimensiones para su abordaje.
- Á Análisis de dinámicas de producción y uso de conocimientos en biotecnología en un área de aplicación poco explorada a nivel latinoamericano (como es el caso de la acuicultura y pesca).
- Á El desarrollo del concepto de Redes Territoriales Participativas como forma organizativa y de gobernanza poco estabilizada dentro de la I+D pública orientada “hacia la sociedad”.

Por último, la tesis deja múltiples aristas por investigar. Hay tres puntos que es de interés resaltar y que no se desarrollaron en este texto.

Primero, el rol de las femeneidades en la agenda I+D del Acuario es clave y merece ser estudiado. Desde el rol de las mujeres en el liderazgo científico del Acuario y del LMBA, que impulsaron (usualmente, como peces a contracorriente) la agenda I+D de conservación, primero a través de la biotecnología de peces y cada vez más tratando de abrir la agenda hacia una mayor complejidad en la comprensión de las dinámicas del río (desde la acción humana, a los microplásticos, a los humedales incendiados). Pero en esta trayectoria hubo muchas otras mujeres que participaron y participan en el mismo y que se tomaron el objetivo de esta agenda de manera personal. Se encuentran en los equipos educativos del Acuario, en el equipo de acuaristas, en el equipo de investigación, pero también en los puestos de decisión política, por ejemplo en el rol de la ministra de CTI (hoy nuevamente secretaría de CTI) ¿Cuál es la implicancia de los roles de género aprendidos en el diseño de agendas I+D que busquen la integración de actores heterogéneos y el desarrollo local?

Segundo, es destacable que muchos de los actores entrevistados daban valor a aquello que conocían y, a su vez, reconocían los límites de ese conocimiento. Esta habilidad de reconocer los límites del conocimiento, y por ende de las limitaciones de lo que no se sabe, y reconocer conocimiento en un otro, es parte del saber escuchar. Esto genera la

búsqueda de otro que tenga esos conocimientos y la habilidad de formar equipos y tejer alianzas. Cabe preguntarse si otros proyectos parecidos al Acuario, que buscan arraigo territorial, que buscan una ciencia local y que aporte a soluciones locales, también tendrán este componente en su trayectoria.

Tercero, el análisis del caso muestra cómo el/la investigador/a es una voz con cierto poder autoritario capaz de posicionar ciertos temas en la agenda política. El equipo de investigación logró que un tema que no tenía interés político como es la conservación del río Paraná pasara a posicionarse como política estratégica. A futuro sería relevante investigar más profundamente el rol de la investigación como voz autoritativa en el posicionamiento de agendas negadas o de objetos normalmente ocultos.

## 5 Á ENTREVISTAS Y OTRAS FUENTES

E00, entrevista presencial, personal investigador del Acuario, Rosario, 3 de julio, 2013 (entrevista original realizada por la Dra. Gabriela Bortz).

E01, entrevista presencial, personal investigador del Acuario, Rosario, 19 de marzo, 2019.

E02, entrevista presencial, pescador, Rosario, 20 de marzo, 2019.

E03, entrevista presencial, personal investigador del Acuario, Rosario, 21 de marzo, 2019.

E04, entrevista presencial, personal funcionario del Gobierno provincial, Rosario, 21 de marzo, 2019.

E05, entrevista presencial, antropólogo y docente relacionado con la Subsecretaría de Economía Solidaria de Rosario por el año 2014, Rosario, 21 de marzo, 2019.

E06, entrevista presencial, personal de residencias del Acuario, Rosario, 21 de marzo, 2019.

E07, entrevista virtual, personal investigador del Acuario, Rosario, 2023.

E08, comunicación personal, dirección Grupo Las Palmas, 2023.

E09, comunicación personal, personal funcionario del Gobierno provincial, 23 de enero, 2024.

T1, transcripción de video expuesto en dispositivo del acuario, “Pescadores y científicos”, 21 de marzo 2019.

T2, transcripción de video expuesto en dispositivo del acuario, “Marcadores genéticos”, 21 de marzo 2019.

## 6 ÁREFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuario de Río Paraná. 2017. «El Acuario del Río Paraná aportó propuestas tecnológicas para el Plan Integral de Piscicultura de la provincia de Santa Fe». septiembre 29.
- Acuario de Rosario. 2010. «Acuario Río Paraná». *Acuario de Rosario*. Recuperado 2 de junio de 2019 (<http://acuarioderosario.blogspot.com/2010/>).
- Aguerre, Tomás, Emiliano Flores, y Romina Zanellato. 2022. «Eliana Eberle y la investigación santafesina: “La producción propia es una de las metas a alcanzar”». *Cenital*. Recuperado 24 de enero de 2024 (<https://cenital.com/eliana-eberle-y-la-investigacion-santafesina-la-produccion-propia-es-una-de-las-metas-a-alcanzar/>).
- Aguilar Villanueva, Luis F., ed. 1993. *Problemas públicos y agenda de gobierno*.
- Álvarez, Hernán. 2018. «Acuario de Rosario cómo fue el plan que ejecutaron los hacedores de la obra». *Mirador Provincial*, marzo 12.
- Alzugaray Ribeiro, S. 2016. «Ciencia-no-hecha y trabajadores del arroz en Uruguay». *Cuadernos de Antropología Social* 43:95-114.
- Anlló, Guillermo, MC Añon, S. Bassó, R. Bellinzoni, R. Bisang, S. Cardillo, V. Carricarte, E. Cassullo, G. Ciccía, E. Corley, M. Fuchs, M. Genovesi, MA Gutierrez, I. Ortiz, E. Pagano, B. Plata, E. Trigo, y M. Regunaga. 2016. «Biotecnología argentina al año 2030: llave estratégica para un modelo de desarrollo tecno-productivo». en *Documento de trabajo*. Buenos Aires: MINCYT.
- Anlló, Guillermo, Roberto Bisang, y Lilia Stubrin. 2011. *Las empresas de biotecnología en Argentina*. CEPAL.
- Anón. 2001. «Acuicultura: una carrera que enseña cómo cultivar la vida bajo el agua». *La Capital online*. Recuperado 28 de enero de 2024 ([https://archivo.lacapital.com.ar/2001/03/14/articulo\\_202.html](https://archivo.lacapital.com.ar/2001/03/14/articulo_202.html)).
- Anón. 2010. «Programa de pesca artesanal». *La Capital*. Recuperado 28 de enero de 2024 (<https://www.lacapital.com.ar/edicion-impresas/programa-pesca-artesanal-n768314.html>).
- Anón. 2011. «Desde Santiago del Estero, Cristina volvió a cruzar a Binner». *ámbito.com*.
- Anón. 2019. «El Acuario cumplió un año y ya lo visitaron 160 mil personas». *Sin Mordaza*. Recuperado 5 de marzo de 2024 (<https://sinmordaza.com/noticia/24334-el-acuario-cumplio-un-ano-y-ya-lo-visitaron-160-mil-personas.html>).
- Anón. 2021a. «ArgenTag-GridX». Recuperado 25 de enero de 2024 (<https://view.genial.ly/603e9b3860c32f0d629c7aaa/presentation-argentag-gridx>).

- Anón. 2021b. «La UNR trabaja para medir el impacto ambiental en el humedal del río Paraná». *El Tigre de Papel*. Recuperado 23 de enero de 2024 (<https://eltigredepapel.com/archivos/8206>).
- Anón. 2022a. «Santa Fe elabora un Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación». *La Capital*. Recuperado 28 de enero de 2024 (<https://www.lacapital.com.ar/la-region/santa-fe-elabora-un-plan-estrategico-ciencia-tecnologia-e-innovacion-n10013413.html>).
- Anón. 2022b. «Se presentó la Red de Vinculadores Tecnológicos Provinciales de Santa Fe». *Noticias del Gobierno de Santa Fe*. Recuperado 6 de marzo de 2024 (<https://www.santafe.gob.ar/noticias/noticia/275679/>).
- Anón. 2023a. «El Parque Autóctono del Acuario del Río Paraná recibe la mención de “Jardín Botánico”». *Centro Científico, Tecnológico y Educativo Acuario del Río Paraná*. Recuperado 18 de enero de 2024 (<https://www.santafe.gob.ar/acuario/novedades/prensa/el-parque-autoctono-del-acuario-del-rio-parana-recibe-la-mencion-de-jardin-botanico->).
- Anón. 2023b. «La Provincia presentó un inventario de los Humedales santafesinos en el Acuario rosarino». *Jake Mate*. Recuperado 23 de enero de 2024 (<https://jackemate.com/la-provincia-presento-un-inventario-de-los-humedales-santafesinos-en-el-acuario-rosarino/>).
- Anón. 2023c. «“Sumergite en Acua-Verano”: una nueva propuesta para disfrutar en vacaciones». *Radiofonica*. Recuperado 19 de enero de 2024 (<https://radiofonica.com/sumergite-en-acua-verano-una-nueva-propuesta-para-disfrutar-en-vacaciones/>).
- Anón. s. f. «Plataforma de Estudios Ambientales y Sostenibilidad (PEAS)». Recuperado 23 de enero de 2024 (<https://rehip.unr.edu.ar/browse/author?scope=cc014d42-f74c-4be4-bd1f-94bcb1defa32&bbm.page=3>).
- Arancibia, Florencia, Alicia Massarini, Ignacio Bocles, y Damián Verseñazzi. 2018. «Tensiones entre los saberes académicos y los movimientos sociales en las problemáticas ambientales.» *Metatheoría* 8(2):125-34.
- Aranda, Agustín. 2011. «El acuario vuelve a salir a flote para preservar el río». *Diario El Ciudadano y la Región*. Recuperado 24 de enero de 2024 (<https://www.elciudadanoweb.com/el-acuario-vuelve-a-salir-a-flote-para-preservar-el-rio/>).

- Arbo, Peter, y Paul Benneworth. 2007. «Understanding the Regional Contribution of Higher Education Institutions: A Literature Review». *OECD Education Working Papers* (9). doi: 10.1787/161208155312.
- Arellanes-Cancino, Yaayé, y Dante Ariel Ayala-Ortiz. 2021. «Problemática de la pesca en el lago de Pátzcuaro: la invisibilidad entre la práctica y el discurso». *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*. doi: 10.24836/ES.V31I57.1031.
- Argentina, IBOL. 2010. *Funding Plan*.
- Arocena, Candela. 2019. «Conflicto socio ambiental por la producción arroceras en Chaco: disputas en torno a los modos de uso, valoración y apropiación de la naturaleza». en *XIII Jornadas de Sociología*. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Sociales (Universidad de Buenos Aires).
- Arocena, Rodrigo, y Judith Sutz. 2012. «Research and innovation policies for social inclusion: an opportunity for developing countries». *Innovation and Development* 2(1):147-58. doi: 10.1080/2157930X.2012.663583.
- Arrabal, Victoria. 2024. «Como pez en el Paraná». *Universidad Nacional de Rosario*. Recuperado 23 de enero de 2024 (<https://unr.edu.ar/como-pezen-el-parana/>).
- Arranz, Silvia Eda. 2019. «El Centro Científico, Tecnológico y Educativo “Acuario del río Paraná” como iniciativa de política pública en ciencia y tecnología de cara a la sociedad». en *Jornadas de Fundamentos y Aplicaciones de la Interdisciplina*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Asheim, Bjørn, Ron Boschma, y Philip Cooke. 2011. «Constructing Regional Advantage: Platform Policies Based on Related Variety and Differentiated Knowledge Bases». *Regional Studies* 45(7):893-904. doi: 10.1080/00343404.2010.543126.
- Asheim, Bjørn, M. Grillitsch, y M. Trippl. 2016. «Regional innovation systems: past - present – future». Pp. 45-62 en *Handbook of the Geographies of Innovation*, editado por R. Shearmur, C. Carrincazeaux, y D. Doloreux. Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing.
- Asheim, Bjørn, Helen Lawton Smith, y Christine Oughton. 2011. «Regional Innovation Systems: Theory, Empirics and Policy». *Regional Studies* 45(7):875-91. doi: 10.1080/00343404.2011.596701.
- Bachrach, P., y M. Baratz. 1963. «Decisions and Nondecisions: An Analytical Framework». *American Political Science Review* (57).

- Baena, Fabio, Andrés Sciara, y Gabriel Paccioretti. 2011. «Acuario Río Paraná». *Seguir Pescando*. Recuperado 10 de junio de 2019 (<http://seguirpescando.blogspot.com/2011/07/acuario-rio-parana.html>).
- Baima, Marina. 2020. «Marina Baima (Secretaria Ciencia, Tecnología e Innovación del Ministerio de la Producción de Sta. Fe)». *Comunicación y Contenidos*. Recuperado 6 de marzo de 2024 (<https://comunicacionycontenidos.com/marina-baima-secretaria-ciencia-tecnologia-e-innovacion-del-ministerio-de-la-produccion-de-sta-fe/>).
- Bastús, Luis. 2022. «Cómo es el inicio de clases en la única escuela de isla El Espinillo, en Santa Fe». *Página 12*. Recuperado 28 de enero de 2024 (<https://www.pagina12.com.ar/401275-como-es-el-inicio-de-clases-en-la-unica-escuela-de-isla-el-e>).
- Di Bello, Mariana, Lucía Romero, Mariana Di Bello, y Lucía Romero. 2022. «Estilo institucional y vínculo con el entorno. Antecedentes, contexto y dispositivos de gestión con el territorio en la Universidad Nacional Arturo Jauretche (2002-2018)». *Trabajo y sociedad* 23(39):219-36.
- Di Bello, Mariana Eva. 2013a. «Investigadores académicos, conocimientos científicos y utilidad social». *REDES* 19(36):51-78.
- Di Bello, Mariana Eva. 2013b. «Una ciencia que sirva...¿a quién?: La construcción de la utilidad social del conocimiento científico, grupos de investigación académicos y problemas sociales».
- Di Bello, Mariana Eva. 2018. «Construyendo sentidos de utilidad. Investigadores, conocimientos científicos y problemas públicos». *Ciencia, Docencia y Tecnología* 29(57).
- Benneworth, Paul, Rómulo Pinheiro, y Mabel Sánchez-Barrioluengo. 2016. «One size does not fit all! New perspectives on the university in the social knowledge economy». *Science and Public Policy* 43(6):731-35. doi: 10.2298/ABS1004181I.
- Bercovich, Bárbara, y Gabriela Bortz. 2022. «Políticas públicas subnacionales de CTI para el desarrollo local, inclusivo y sustentable: políticas, instrumentos y estrategias institucionales en la Provincia de Santa Fe (Argentina, 2007-2019)». en *CAESCYT*. Santa Fe.
- Bernal, Jhon Desmond. 1939. *The social function of science*. 6.<sup>a</sup> ed. Londres: Routledge.
- Bernal, Jhon Desmond. 1954. «The emergence and character of science». en *Science in History*. Vol. 1. Middlesex (Inglaterra), Victoria (Australia): Penguin Books.

- Bijker, W. 1995. *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge: MIT.
- Binner, Hermes, y Antonio Bonfatti. 2009. «Región 4, Nodo Rosario, Línea II Calidad Social: Proyecto Acuario Rosario». P. 254 en *Plan estratégico provincial: Santa Fe, cinco regiones una sola provincia*. Santa Fe: Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado de la Provincia de Santa Fe.
- Blesa, Miguel Ángel. 2017. *Lineamientos para una política en investigación fundamental*.
- Bloor, David. 1976. *Knowledge and Social Imagery*. 2.<sup>a</sup> ed. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Bortz, Gabriela. 2017. «Biotecnología, (des)nutrición y desarrollo local: aprendizajes, producción de conocimiento y políticas públicas en la trayectoria del 'Yogurito Escolar' (Tucumán, Argentina)». Pp. 33-62 en *Ciencia, tecnología y sociedad en América Latina. Los enfoques de las nuevas generaciones*, editado por J. Gibert, A. Gómez, y R. Cancino. Santiago de Chile: RIL Editores.
- Bortz, Gabriela, y Ayelén Gázquez. 2023. «Addressing inclusion and sustainability in the circulation of knowledge beyond academia». Pp. 469-82 en *Routledge Handbook of Academic Knowledge Circulation*, editado por W. Keim, L. Rodríguez Medina, R. Arvanitis, N. Bacolla, C. Basu, S. Dufoix, S. Klein, M. Nieto Olarte, B. Riedel, C. Ruvituso, G. Saalman, T. Schlechtriemen, y H. Vessuri. Taylor and Francis.
- Bortz, Gabriela, Ayelén Gazquez, y Guillermo Martín Santos. 2022. «Conocimientos, utilidad social y políticas públicas para la inclusión y sustentabilidad: Redes Territoriales Participativas como nueva forma de gobernanza». *Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología* 28(54). doi: 10.48160/18517072RE54.143.
- Bortz, Gabriela, y María Cecilia Sanmartín. 2024. «Vacunas y vacunaciones. Capacidades, políticas y visiones sobre el Estado frente al COVID-19 en Argentina». *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*.
- Bortz, Gabriela, y Hernán Thomas. 2017. «Biotechnologies for inclusive development: scaling up, knowledge intensity and empowerment (the case of the probiotic yoghurt 'yogurito' in Argentina)». *Innovation and Development* 7(1):37-61. doi: 10.1080/2157930X.2017.1281206.
- Bortz, Gabriela, y Hernán Thomas. 2019. «Parasites, bugs and banks: problems and constraints of designing policies and technologies that transform R&D into

- healthcare solutions: the case of Chagas disease in Argentina (2007–2017)». *Innovation and Development* 9(2):225-43. doi: 10.1080/2157930X.2019.1567904.
- Brieva, SS, Santiago Garrido, Hernán Thomas, Gabriela Bortz, T. Carroza, AM Costa, R. Ceverio, C. Molpeceres, L. Iriarte, AJ Moreira, M. Schmukler, y Alberto Lalouf. 2016. *La producción de tecnologías e innovación para el desarrollo inclusivo y sustentable. Análisis de políticas públicas y estrategias institucionales en Argentina ( agricultura familiar , energías renovables , tic , biotecnologías y nanotecnologías )*. Buenos Aires-Mar del Plata: CIECTI, IESCT-UNQ, UNMdP.
- Bush, Vannevar. 1945. *Science, the endless frontier. A report to the President on a Program for Postwar Scientific Research*.
- Callon, Michael. 1984. «Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay». *The sociological review* 32(1):196-233.
- Callon, Michel. 2008. «La dinámica de las redes tecnoeconómicas». Pp. 147-84 en [1992] *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*, editado por H. Thomas y A. Buch. Bernal: UNQ.
- Carayannis, Elias G., Thorsten D. Barth, y David F. J. Campbell. 2012. «The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation». doi: 10.1186/2192-5372-1-2.
- Carayannis, Elias G., y David F. J. Campbell. 2009. «“Mode3” and “Quadruple Helix”: toward a 21st century fractal innovation ecosystem». *Int. J. Technology Management* 46(3/4):201-34.
- Casalis, Alejandro, y Alejandro Villar. 2011. «Desarrollo territorial, políticas públicas y desconcentración». en *El Modelo de desarrollo con inclusión social. La estrategia de mediano plazo*, editado por D. García Delgado y M. Peirano. Buenos Aires: IDISA, FLACSO, Editorial CICCUS.
- Ceron, Santiago. 2020. «Trabajadores del Acuario denuncian “vaciamiento”: sólo quedan 12 empleados». *CLG Noticias*. Recuperado 6 de marzo de 2024 (<https://conlagentenoticias.com/trabajadores-del-acuario-denuncian-vaciamiento-solo-quedan-12-empleados/>).
- Collins, H. M. 1975. «The seven sexes: a study in the sociology of a phenomenon, or the replication of experiments in physics». *Sociology* 9(2):205-24.
- Collins, Harry. 1981. «Knowledge and controversy». *Social Studies of Science* 1(11):3-158.

- Collins, Harry. 1983. «An empirical relativist programme in the sociology of scientific knowledge». Pp. 85-113 en *Science observed: perspective on the social study of science*, editado por K. Knorr Cetina y M. Mulkay. Beverly Hills: Sage.
- Collins, Harry, y Trevor Pinch. 1994. *The Golem. What you should know about science*. Cambridge University Press.
- Corigliano, María del Carmen. 2009. «Ecología histórica de la subcuenca del Río Carcarañá». *Revista Universidad Nacional de Río Cuarto* 17.
- Dagnino, Renato. 2012. «Why science and technology capacity building for social development?» *Science and Public Policy* 39(5):548-56. doi: 10.1093/SCIPOL/SCS068.
- Dagnino, Renato, y Hernán Thomas. 1999. «La Política Científica y Tecnológica en América Latina: nuevos escenarios y el papel de la comunidad de investigación».
- Daniels, Chux U., Olga Ustyuzhantseva, y Wei Yao. 2017. «Innovation for inclusive development, public policy support and triple helix: perspectives from BRICS». *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development* 9(5):513-27. doi: 10.1080/20421338.2017.1327923.
- Década Votada. 2012. «Dictamen en el proyecto de ley (S-646/11) transfiriendo a título gratuito a la Provincia de Santa Fe un inmueble propiedad del Estado Nacional». Recuperado 4 de julio de 2019 (<http://decadavotada.com.ar/index-s.html?8.7.2>).
- Díaz, Juan, Gabriela Vanina Villanova, Florencia Brancolini, Felipe Del Pazo, Victoria Maria Posner, Alexis Grimberg, y Silvia Eda Arranz. 2016. «First DNA barcode reference library for the identification of south American freshwater fish from the lower paraná river». *PLoS ONE* 11(7):1-20. doi: 10.1371/journal.pone.0157419.
- Díaz, Juan, Gabriela Vanina Villanova, Florencia Brancolini, Felipe Del Pazo, Victoria Maria Posner, Alexis Grimberg, y Silvia Eda Arranz. 2016. «First DNA barcode reference library for the identification of South American freshwater fish from the lower Paraná river». *PLoS ONE* 11(7):e0157419. doi: 10.1371/journal.pone.0157419.
- Díaz, Juan, Gabriela Vanina Villanova, Felipe Del Pazo, y Silvia Eda Arranz. 2017. «First DNA barcode library of fishes from biodiversity hotspot Lower Paraná River in Argentina». Pp. 927-28 en *Scientific abstracts from the 7th International Barcode of Life Conference*, editado por S. J. Adamowicz, P. M. Hollingsworth, S. Ratnasingham, y M. Van der Bank. Kruger National Park, South Africa: NRC Research Press.

- Dutrénit, Gabriela, y Judith. Sutz. 2014. *National innovation systems, social inclusion and development : the Latin American experience*. editado por G. Dutrénit y J. Sutz. Edward Elgar Publishing.
- Elzinga, Aant, y Andrew Jamison. 1995. «Changing Policy Agendas in Science and Technology». Pp. 572-97 en *Handbook of science and technology studies*, editado por S. Jasanoff, G. Markle, J. Petersen, y T. Pinch. 2455 Teller Road, Thousand Oaks California 91320 United States of America : SAGE Publications, Inc.
- Estébanez, María Elina, Mariana Eva Di Bello, y Mariana Selva Versino. 2022. «Universidad y “entornos”: reflexiones sobre la vinculación y el diseño de políticas universitarias en Argentina». *Revista Reflexiones* 101(1):187-205. doi: 10.15517/RR.V101I1.44367.
- Etzkowitz, Henry. 2008. *The Triple Helix: University–Industry–Government Innovation in Action*. 1.<sup>a</sup> ed. New York: Routledge.
- Etzkowitz, Henry, y Loet Leydesdorff. 1995. «The Triple Helix. University-Industry-Government Relations: A laboratory for knowledge based economic development». *SSRN* 14(1):14-19.
- Etzkowitz, Henry, y Loet Leydesdorff. 2000. «The dynamics of innovation: from National Systems and “«Mode 2»” to a Triple Helix of university-industry-government relations». *Research Policy* 29:109-23.
- Eyal, Gil. 2019. *The crisis of expertise*. John Wiley & Sons.
- Ezpeleta, Joaquín, Ignacio Garcia Labari, Gabriela Vanina Villanova, Pilar Bulacio, Sofía Lavista-Llanos, Victoria Posner, Flavia Krsticevic, Silvia Arranz, y Elizabeth Tapia. 2022. «Robust and scalable barcoding for massively parallel long-read sequencing». *Scientific Reports* 12(1):7619. doi: 10.1038/s41598-022-11656-0.
- Feld, Adriana, y Pablo Kreimer. 2019. «¿Cosmopolitismo o subordinación? La participación de científicos latinoamericanos en programas europeos: motivaciones y dinámicas analizadas desde el punto de vista de los líderes europeos». *Historia, Ciencias, Saude - Manguinhos* 26(3):779-99. doi: 10.1590/s0104-59702019000300004.
- Ferpozzi, Hugo Pablo. 2017. «Coproducción de conocimientos y de problemáticas científicas: Dinámicas en la producción de conocimiento científico en la investigación genómica y biomédica sobre la enfermedad de Chagas (1993-2016)».

- Ferrero, Brián G., y Nancy G. Arizpe Ramos. 2015. «Pescadores artesanales del bajo Paraná argentino: entre la complejidad y la tragedia de los comunes». *Avá* (26):61-81.
- Freeman, Chris. 1995. «The “National System of Innovation” in historical perspective». *Cambridge Journal of Economics* 19:5-24.
- Fressoli, Mariano, Rafael Dias, y Hernán Thomas. 2014. «Innovation and Inclusive Development in the South: A Critical Perspective». Pp. 47-66 en *Beyond Imported Magic*. The MIT Press.
- Fressoli, Mariano, Santiago Garrido, Facundo Picabea, Alberto Lalouf, y Valeria Fenoglio. 2013. «Cuando las transferencias tecnológicas fracasan. Aprendizajes y limitaciones en la construcción de Tecnologías para la Inclusión Social». *Universitas Humanística* 76:73-95.
- Frost, Andy, A. Shee, J. Atela, N. Ndege, A. Hall, F. Mashall, T. Ciarli, J. Dolley, H. Confraria, J. Chataway, S. Wandiga, K. Mwantimwa, y N. Jumba. 2020. *Understanding knowledge systems and what works to promote science technology and innovation in Kenya, Tanzania and Rwanda*.
- Gallo, Ariadna, y Carolina Pérez Roux. 2021. «La encrucijada de la UCR santafesina: entre dos coaliciones de gobierno». *Revista Perspectivas de Políticas Públicas* 10(20):357-96.
- Gárgano, Cecilia. 2022. «Cuestionamientos socioambientales en torno al primer trigo transgénico del mundo». *Trama, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades* 11(1):15-45.
- Giavedoni, Jose Gabriel. 2013. «Experiencias de economía social en Programa de la Subsecretaría de Economía Solidaria de la Municipalidad de Rosario». *Ariadna Tucma Revista Latinoamericana* 2(8).
- Gibbons, Michael, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott, y Martin Trow. 1994. *The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies*. 1.<sup>a</sup> ed. London, California, New Delhi, Singapore: SAGE Publications.
- Gieryn, Thomas F. 1983. «Boundary-work and the demarcation of Science from non-Science: strains and interests in professional ideologies of scientists». *American Sociological Review* 48:781.
- Guston, David H. 2000. *Between politics and science : assuring the integrity and productivity of research*. Cambridge University Press.

- Ham, C., y M. Hill. 1993. *The police process in the modern capitalist state*. Londres: Harvester-Wheatsheaf.
- Herrera, Amílcar O. 1995. «Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita [1973]». *Redes* 2(5):117-31.
- Hess, David J. 2007. *Alternative Pathways in Science and Industry. Activism, innovation, and the environment in an era of globalization*. Cambridge and London: The MIT Press.
- Hess, David J. 2016. *Undone Science: Social Movements, Mobilized Publics, and Industrial Transitions*. Cambridge and London: The MIT Press.
- von Hippel, Eric. 1976. «The dominant role of users in the scientific instrument innovation process». *Research Policy* 5(3):212-39. doi: 10.1016/0048-7333(76)90028-7.
- Holland, Barbara A. 2001. «Toward a definition and characterization of the engaged university». *Metropolitan Universities* 2(3):20-29.
- iBOL. 2019. «What is iBOL?» *International Barcode of Life*. Recuperado 12 de junio de 2019 (<http://www.ibol.org/phase1/about-us/what-is-ibol/>).
- IBR. 2019a. «Historia». *Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario - CONICET/UNR*. Recuperado 2 de junio de 2019 (<http://www.ibr-conicet.gov.ar/acerca-del-ibr/historia>).
- IBR. 2019b. «Plataforma de Biotecnología Acuática». *Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario -CONICET/UNR*. Recuperado 11 de junio de 2019 (<http://www.ibr-conicet.gov.ar/oferta-tecnologica/plataformas-tecnologicas/plataforma-de-biotecnologia-acuatica>).
- INIDEP. 1986. *INIDEP Memoria 1986 Mar del Plata*.
- Invernizzi, Noela. 2020. «Public participation and democratization: effects on the production and consumption of science and technology». *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 3(1):227-53. doi: 10.1080/25729861.2020.1835225.
- Irwin, Alan. 2001. «Constructing the scientific citizen: Science and democracy in the biosciences». <http://dx.doi.org/10.3109/a036852>. doi: 10.3109/A036852.
- Jasanoff, Sheila. 2004. *States of Knowledge: The Co-production of Science and Social Order*. London and New York: Routledge.

- Jensen, MB, B. Johnson, E. Lorenz, y BA Lundvall. 2007. «Forms of knowledge and modes of innovation». *Research Policy* 36:680-93.
- Kingdon, John W. 2014. *Agendas, Alternatives, and Public Policies*. Vol. [1984]. 2nd edition. Pearson Education Limited.
- Knorr-Cetina, Karin D. 1996. «¿Comunidades científicas o arenas transepistémicas de investigación? Una crítica de los modelos cuasi-económicos de la ciencia». *Redes* 7(3):129-60.
- Kreimer, Pablo. 1999. «Las corrientes post-mertonianas en la sociología de la ciencia». Pp. 115-94 en *De probetas, computadoras y ratones. La construcción de una mirada sociológica sobre la ciencia*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Kreimer, Pablo. 2006. «¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la nueva división internacional del trabajo». *Nómadas* (24):199-212.
- Kreimer, Pablo. 2019. *Science and Society in Latin America. Peripheral modernities*. New York: Routledge.
- Kreimer, Pablo, y Hernán Thomas. 2001. «The social appropriability of scientific and technological knowledge». en *Encyclopedia of Life Sciences*. Vol. 1, editado por R. Arvanitis. Londres: EOLSS Publishers.
- Kreimer, Pablo, y Hernán Thomas. 2004a. «Un poco de reflexividad o ¿de dónde venimos? Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina». Pp. 11-89 en *Producción y uso social de conocimientos. Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología*, editado por P. Kreimer, H. Thomas, P. Rossini, y A. Lalouf. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Kreimer, Pablo, y Hernán Thomas. 2004b. «Un poco de reflexividad o ¿de dónde venimos? Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina». Pp. 11-90 en *Producción y uso social de conocimientos, Estudios de sociología de la ciencia en América Latina*, editado por P. Kreimer, H. Thomas, A. Lalouf, y P. Rossini. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Kreimer, Pablo, y Juan Pablo Zabala. 2006. «¿Qué conocimientos y para quién? Problemas sociales, producción y uso social de conocimientos científicos sobre la enfermedad de Chagas en Argentina». *Redes* 12(23):49-78.
- Laredo, Philippe. 2007. «Revisiting the third mission of universities: Toward a renewed categorization of university activities?» *Higher Education Policy* 20(4):441-56. doi: 10.1057/palgrave.hep.8300169.
- Latour, B. 1992. *Ciencia en acción*. Barcelona: Labor.

- Latour, Bruno. 1992a. «Centros de cálculo». Pp. 206-43 en *Ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. Barcelona: Editorial Labor.
- Latour, Bruno. 1992b. *Ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. Barcelona: Editorial Labor.
- Latour, Bruno. 1993. *We have never been modern*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Latour, Bruno, y Steve Woolgar. 1979. *Laboratory life. The construction of scientific facts*. Princeton University Press.
- Law, John. 2002. *Aircraft stories. Decentering the object in technoscience*. Durham and London: Duke University Press.
- Leisyte, Liudvika, Jürgen Enders, y Harry De Boer. 2008. «The freedom to set research agendas - Illusion and reality of the research units in the Dutch Universities». *Higher Education Policy* 21(3):377-91. doi: 10.1057/HEP.2008.14/METRICS.
- Levin, Luciano, y Pablo A. Pellegrini. 2011. «Notas críticas sobre los estudios en ciencia, tecnología y sociedad. Entrevista a Dominique Pestre». *Redes* 17(33):95-106.
- Lubchenco, Jane. 1998. «Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science». *Science* 279(5350):491-97. doi: 10.1126/SCIENCE.279.5350.491.
- Luchini, Laura. 1998. «Actualidad de la Acuicultura en Argentina». *AquaTIC. Revista Científica Internacional de Acuicultura en Español* 0(5).
- Luchini, Laura. 2012. «Proyectos de desarrollo en apoyo a la actividad de acuicultura en el país, llevados a cabo desde la dirección de acuicultura .»
- Luna, Nadia. 2018. «Érica Hynes: “Queremos que la promoción de la ciencia y la tecnología sea parte de la reforma constitucional”». *TSS, Tecnología Sur-Sur UNSAM*, abril 26.
- Lundvall, BA. 1992. *National Systems of Innovation Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter Publishers.
- Lundvall, BA, y B. Johnson. 1994. «The learning economy». *Journal of Industrial Studies* 1(2):23-43.
- Lundvall, Bengt-Åke, y Björn Johnson. 1994. «The learning economy». *Journal of Industry Studies* 1(2):21-42.
- Maclaine Pont, Polly, y Y. Hernán Thomas. 2009. «¿Cómo fue que el viñedo adquirió importancia?: Significados de las vides, calidades de las uvas, y cambio socio-

- técnico en la producción vinícola de Mendoza». *Apuntes de Investigación del CECYP*, ISSN-e 0329-2142, ISSN 0329-2142, N°. 15, 2009 (Ejemplar dedicado a: *Creatividad*), págs. 77-96 (15):77-96.
- Malvárez, Ana Inés. 1999. «El Delta del Río Paraná como mosaico de humedales». Pp. 35-54 en *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, editado por O. R. de C. y T. para A. L. y el C. (ORCyT) MAB/UNESCO.
- Manera, Marcelo. 2018. «Mirá cómo es el nuevo acuario de Rosario». *El Litoral*. Recuperado 5 de marzo de 2024 ([https://www.ellitoral.com/regionales/mira-nuevo-acuario-rosario\\_0\\_BF6tBu0gir.html](https://www.ellitoral.com/regionales/mira-nuevo-acuario-rosario_0_BF6tBu0gir.html)).
- Marini, Tomás Leandro, y Rogelio Bartolomé López. 1963. *Recursos acuáticos vivos*. Buenos Aires: Consejo General de Inversiones.
- Mascali, Florencia C., ST Diaz Neto, VM Posner, y Gabriela Vanina Villanova. 2022. «Genoma y diferenciación sexual en *Piaractus mesopotamicus*». P. Poster en *XVI Jornadas de Ciencias, Tecnologías e Innovación*. Rosario: Universidad Nacional de Rosario.
- Mascali, Florencia C., Victoria M. Posner, Emanuel A. Romero Marano, Felipe Del Pazo, Miguel Hermida, Sebastián Sánchez, Sara Mazzoni, Paulino Martínez, Juan A. Rubiolo, y G. Vanina Villanova. 2022. «Development and validation of sex-specific markers in *Piaractus mesopotamicus*». doi: 10.1016/j.aquaculture.2022.738374.
- Mastrochirico-Filho, Vito Antonio, Felipe Del Pazo, Milene Elissa Hata, Gabriela Vanina Villanova, Fausto Foresti, Manuel Vera, Paulino Martínez, Fábio Porto-Foresti, y Diogo Teruo Hashimoto. 2019. «Assessing Genetic Diversity for a Pre-Breeding Program in *Piaractus mesopotamicus* by SNPs and SSRs». doi: 10.3390/genes10090668.
- Mazzucato, Mariana. 2018. «Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities». *Industrial and Corporate Change* 27(5):803-15. doi: 10.1093/ICC/DTY034.
- Merton, Robert K. 1938. «Science and the Social Order». *Philosophy of Science* 5(3):321-37.
- Merton, Robert K. 1970. *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo XVII [1938]*. Madrid: Alianza.
- Merton, Robert K. 1973. «The normative structure of Science [1942]». Pp. 267-78 en *The Sociology of Science. Theoretical and empirical investigations*, editado por R. K. Merton y N. W. Storer. Chicago and London: The University of Chicago Press.

- Michael, Dennis Aaron. 2004. «Reconstructing sociotechnical order: Vannevar Bush and US science policy». Pp. 225-54 en *States of Knowledge: The Co-production of Science and Social Order*, editado por S. Jasanoff. London and New York: Routledge.
- Miller, Clark. 2004. «Climate science and the making of a global political order». Pp. 46-66 en *States of Knowledge: The Co-production of Science and Social Order*, editado por S. Jasanoff. London and New York: Routledge.
- MINCYT, Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva. 2012. *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación «Argentina Innovadora 2020»*. Buenos Aires: MINCYT.
- Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva de Santa Fe. 2018. «Anexo A - Convocatoria a Residencias de Iniciación en Divulgación de la Ciencia y la Tecnología 2018-2019 en el Centro Científico, Tecnológico y Educativo “Acuario del Río Paraná”».
- Muñoz, Leticia. 2023. «Grupo Puerto Las Palmas: del conflicto que amenazaba su actividad a un modelo empresario exitoso ». *Diario Norte*. Recuperado 23 de enero de 2024 (<https://www.diarionorte.com/230488-grupo-puerto-las-palmas-del-conflicto-que-amenazaba-su-actividad-a-un-modelo-empresario-exitoso->).
- Nardone, Noel. 2021. «Startup rosarina logró abaratar 20 veces estudio del código genético y sumó socios de Silicon Valley». *ECOS365 Economía, Negocios y Agro*. Recuperado 25 de enero de 2024 (<https://www.rosario3.com/ecos365/noticias/Startup-rosarina-logro-abaratar-20-veces-estudio-del-codigo-genetico-y-sumo-socios-de-Silicon-Valley-20210803-0012.html>).
- OECD. 2006. *OECD Biotechnology Statistics 2006*. editado por B. van Beuzekom y A. Arundel. Organisation for Economic Co-Operation and development OECD.
- Oszlak, O. 1976. «Política y organización estatal de las actividades científico-técnicas en la argentina: crítica de modelos y prescripciones corrientes». *Doc. CEDES, Serie Estudios Sociales (2)*.
- Parrilla, Juan. 2018. «El insólito dique que explota una empresa privada y arruina la vida en uno de los ríos más importantes de Córdoba y Santa Fe». *Infobae*, septiembre 28.
- Del Pazo, Felipe, Sebastián Sánchez, Victoria Posner, Andrés A. Sciara, Silvia E. Arranz, y Gabriela V Villanova. 2021. «Genetic diversity and structure of the commercially important native fish pacu (*Piaractus mesopotamicus*) from cultured and wild fish

- populations: relevance for broodstock management». *Aquaculture International* 29:289-305. doi: 10.1007/s10499-020-00626-w.
- Pellegrini, Pablo Ariel. 2011. «Dinámicas de innovación en biotecnología vegetal . Estudios de caso en empresas de Argentina y Francia». *REDES* 17(32):39-63.
- Pellegrini, Pablo Ariel. 2013a. *Transgénicos: ciencia, agricultura y controversias en la Argentina*. 1era ed. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Pellegrini, Pablo Ariel. 2013b. «What risks and for whom? Argentina's regulatory policies and global commercial interests in GMOs». *Technology in Society* 35(2):129-38. doi: 10.1016/j.techsoc.2013.01.003.
- Perez, M., G. Miranda, M. Alegre, I. Ossola, R. Balbiano, N. Moncaut, y V. Robert. 2016. «Innovación, diversificación productiva y desarrollo local. Un caso pionero de integración productiva de arroz y pacú en el este de la provincia de Chaco». en *X Jornadas Nacionales De Investigadores En Economías Regionales*.
- Pinch, T., y W. Bijker. 1987. «The Social Construction of Facts and Artifacts: or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other». en *The Social Construction of Technological Systems*, editado por W. Bijker, T. Hughes, y T. Pinch. Cambridge y Londres: MIT.
- PNCTI. 2023. *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030*.
- Ramonell, C., Z. Marchetti, L. Rodríguez, A. Girauo, J. Pensiero, R. Alberdi, y L. Domínguez Ruben. 2023. *Inventario de Unidades de Paisaje de Humedales del río Paraná en territorio santafesino al norte del eje Santa Fe – Paraná*.
- Raschia, Nelso, y Guillermo Correa. 2010. «El Acuario cumplió 70 años, cerrado y sin ayudar al río». *Elciudadanoweb*, agosto 24.
- Ringuelet, Raúl A. 1940. «La Estación Hidrobiológica de Rosario». *Notas del Museo de La Plata* 5(34):95-108.
- Rodriguez-Medina, Leandro, Hugo Ferpozzi, Juan Layna, Emiliano Martin Valdez, y Pablo Kreimer. 2019. «International Ties at Peripheral Sites: Co-producing Social Processes and Scientific Knowledge in Latin America». *Science as Culture* 28(4):562-88. doi: 10.1080/09505431.2019.1629409.
- Roldán, Diego, y Lisandro Arelovich. 2020. «Territorios en disputa. Los pescadores, la ribera, el urbanismo y el acuario del Paraná (Rosario, Argentina)». *Universitas* (32):77-98.

- Romani, Facundo, D. Codner, y Pablo Ariel Pellegrini. 2016. «Laboratorios de agrobiotecnología: niveles de decisión en trayectorias de transferencia tecnológica». *Ciencia, Docencia y Tecnología* 27(52):207-39.
- Romero, Lucía Ana, José Buschini, Leonardo Vaccarezza, y Juan Pablo Zabala. 2015. «La universidad como agente político en su relación con el entorno municipal». *Ciencia, Docencia y Tecnología* 26(51):1-25.
- Romero, Lucía Ana, Leonardo Vaccarezza, Juan Pablo Zabala, y Mariana Eva Di Bello. 2016. «La relación entre la universidad y su entorno. Dimensiones conceptuales y metodológicas». *Política Universitaria* 13-20.
- Rosarionet. 2015. «Rosario tiene un nuevo paseo público junto al futuro Acuario». *Rosarionet, Diario Digital*, mayo 31.
- Rossini, PV. 2015. «Transgénicos e investigación agrícola . Un estudio de caso sobre la emergencia de nuevos objetos de investigación en una institución pública de investigación agropecuaria de la Argentina». Universidad Nacional de Quilmes.
- Sabatier, Paul A. 1998. «The advocacy coalition framework: revisions and relevance for Europe». *Journal of European Public Policy* 5(1):98-130. doi: 10.1080/13501768880000051.
- Sábato, Jorge. 1979. «El triángulo nos enseña dónde estamos». en *Ensayos en campera*, editado por Juárez.
- Sábato, Jorge, y Natalio Botana. 1970. *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*. Lima, Perú.
- Sciara, Andrés, Danilo Landucci, y Miugel Ángel De Marco. 2020. «Rosario, una ciudad portuaria de ultramar y la creación del Centro Científico Tecnológico y Educativo Acuario del Río Paraná». *mimeo*.
- Shapin, Steven, y Simon Schaffer. 1985. *Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle, and the experimental life*. Princeton University Press.
- Shinn, Terry. 2002. «The Triple Helix and New Production of Knowledge». *Social Studies of Science* 32(4):599-614. doi: 10.1177/0306312702032004004.
- Smith, Adrian, Mariano Fressoli, y Hernán Thomas. 2014. «Grassroots innovation movements: challenges and contributions». *Journal of Cleaner Production* 63:114-24. doi: 10.1016/j.jclepro.2012.12.025.
- Stake, Robert E. 2007. *Investigación con estudio de casos*. 4.<sup>a</sup> ed. Madrid: Ediciones Morata.

- Stubrin, Lilia. 2022. «Un análisis del crecimiento de la actividad biotecnológica en la Argentina en clave sistémica (1982-2022)». *Desarrollo Económico. Revista de Ciencias Sociales*. 62(236):50-78.
- Stubrin, Lilia, S. Drucaroff, Gabriela Bortz, M. Piccolo, A. Acuña, y L. Savio. 2023. *Resultados del Primer Censo Argentino de Empresas de Biotecnología y Nanotecnología*.
- Thomas, Hernán. 2008. «Estructuras cerradas vs. procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico». Pp. 63-100 en *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*, editado por H Thomas y A. Buch. Bernal: UNQ.
- Thomas, Hernán. 2012. «Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas». Pp. 25-78 en *Tecnología, desarrollo y democracia. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social*, editado por H Thomas, G. Santos, y M. Fressoli. Buenos Aires: MINCYT.
- Thomas, Hernán, Lucas Becerra, y Agustín Bidinost. 2019. «¿Cómo funcionan las tecnologías? Alianzas socio-técnicas y procesos de construcción de funcionamiento en el análisis histórico». *Pasado Abierto. Revista del CEHis* (10).
- Thomas, Hernán, Lucas Becerra, Mariano Fressoli, Santiago Garrido, y Paula Juarez. 2017. «Theoretical and policy failures in technologies and innovation for social inclusion: The cases of social housing, renewal energy and food production in Argentina». Pp. 493-519 en *Research Handbook on Innovation Governance for Emerging Economies. Towards better models*, editado por S. Kuhlmann y G. Ordoñez-Matamoros. Edward Elgar.
- Thomas, Hernán, Mariano Fressoli, y Lucas Becerra. 2012. «Science and technology policy and social ex/inclusion: Analyzing opportunities and constraints in Brazil and Argentina». *Science and Public Policy* 39(5):579-91. doi: 10.1093/scipol/scs065.
- Thomas, Hernán, y Guillermo Santos. 2015. *Tecnologías para incluir. Ocho análisis socio-técnicos orientados al diseño estratégico de artefactos y normativas*. Buenos Aires: Lenguaje Claro- IESCT-UNQ.
- Thomson, Charis. 2004. «Co-producing CITES and the African elephant». Pp. 67-86 en *States of Knowledge: The Co-production of Science and Social Order*, editado por S. Jasanoff. London and New York: Routledge.

- Tödttling, Franz, y Michaela Trippel. 2013. «Innovation and Knowledge Links in Metropolitan Regions: The Case of Vienna». *Advances in Spatial Science* 72:451-72. doi: 10.1007/978-3-642-32141-2\_19.
- Tödttling, Franz, y Michaela Trippel. 2018. «Regional innovation policies for new path development – beyond neo-liberal and traditional systemic views». *European Planning Studies* 26(9):1779-95. doi: 10.1080/09654313.2018.1457140.
- UNR, Facultad de Cs Bioquímicas y Farmacia. 2019. «Curriculum Vitae de Arranz, Silvia». *Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacia, UNR*. Recuperado 2 de junio de 2019 (<https://www.fbioyf.unr.edu.ar/academica/cv-docentes/a/arranz.html>).
- Vaccarezza, Leonardo Silvio, y Juan Pablo Zabala. 2002. *La construcción de la utilidad social de la ciencia. Investigadores en Biotecnología frente al mercado*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Vara, Ana María. 2004. «Transgénicos en Argentina: más allá del boom de la soja». *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad* 1(3):101-29.
- Vara, Ana María, Agustín Piaz, y Florencia Arancibia. 2012. «Biotecnología agrícola y “sojización” en la Argentina: controversia pública, construcción de consenso y ampliación del marco regulatorio». *Política & Sociedade* 11(20):135-70. doi: 10.5007/2175-7984.2012v11n20p135.
- Varsavsky, Oscar. 2010. *Ciencia, política y cientificismo y otros textos*. Vol. 7. editado por P. Kreimer. Capital Intelectual.
- Vitali Bernardi, Sofía Magali, y Brenda Brown. 2022. «Las políticas de “Economía Social, Solidaria y/o Popular” en Argentina, 2001-2019». *Revista Reflexiones* 101(1):1-22. doi: 10.15517/RR.V101I1.43492.
- Vitali, Sofía. 2016. «El valor del trabajo en las políticas de “Economía Social y Solidaria”. Un acercamiento a las condiciones de producción y reproducción de sus destinatarios». *Trabajo y Sociedad* (27):349-63.
- Wynne, Brian. 2007. «Public Participation in Science and Technology: Performing and Obscuring a Political–Conceptual Category Mistake». *East Asian Science, Technology and Society: an International Journal* 2007 1:1 1(1):99-110. doi: 10.1007/S12280-007-9004-7.
- Zabala, Juan Pablo. 2010a. «La enfermedad de Chagas en la Argentina: Investigación científica, problemas sociales y políticas sanitarias». Pp. 359-359 en *La enfermedad de Chagas en la Argentina: investigación científica, problemas sociales y políticas sanitarias*, editado por J. P. Zabala. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

- Zabala, Juan Pablo. 2010b. *La enfermedad de Chagas en la Argentina: investigación científica, problemas sociales y políticas sanitarias*. 1.<sup>a</sup> ed. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- van Zwanenberg, Patrick, y Valeria Arza. 2013. «Biotechnology and its configurations: GM cotton production on large and small farms in Argentina». *Technology in Society* 35(2):105-17. doi: 10.1016/j.techsoc.2013.01.007.