



Vera, María Jimena

Jugar con la ciencia-hackear el saber : experiencias de biohacking y hazlo tú mismo en Argentina (2009-2023)



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/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:

Vera, M. J. (2026). *Jugar con la ciencia-hackear el saber: experiencias de biohacking y hazlo tú mismo en Argentina (2009-2023)*. (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/20.500.11807/6118>

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

Jugar con la ciencia-Hackear el saber: Experiencias de biohacking y hazlo tú mismo en Argentina (2009-2023)

TESIS DE MAESTRÍA

María Jimena Vera

jimevera1977@gmail.com

Resumen

Esta tesis aborda las prácticas de *biohacking* y de ciencia “hazlo tu mismo” (en inglés, *Do It Yourself*, DIY) desarrolladas en Argentina entre 2009 y 2023, en el marco del fenómeno más amplio de la Ciencia Abierta, las cuales reconfiguran los modos de producción, circulación y legitimación del conocimiento científico tecnológico. El trabajo combina un enfoque etnográfico con herramientas teóricas de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCYT), para indagar cómo estas iniciativas tensionan las formas canónicas de hacer ciencia, redefinen los límites entre lo profesional y lo amateur, y disputan la autoridad de los espacios institucionales.

A partir de un relevamiento de experiencias en laboratorios de garaje, espacios *maker*, hackatones y comunidades virtuales, se identifican narrativas y valores que articulan la creatividad colectiva, el espíritu hacker y el emprendedurismo, en un contexto atravesado por políticas públicas de fomento a la innovación. El estudio examina cómo estas prácticas, aunque reivindican la apertura, la democratización y la apropiación social del conocimiento, reproducen una visión esencialista y despolitizada de la ciencia, al tiempo que adoptan sin cuestionar modelos globales que pueden reforzar lógicas de silicolonización y desigualdad, y habilitar formas de apropiación no retribuida de los conocimientos e innovaciones producidos colectivamente.

Finalmente, se reflexiona sobre el nuevo *ethos* que emerge de estas experiencias, en el que la innovación es presentada como resultado de la disrupción individual más que de procesos colectivos y políticas públicas sostenidas. Se plantea la necesidad de pensar estrategias locales de ciencia abierta que reconozcan el rol central del Estado y la ciencia *básica*, y que permitan disputar sentidos, construir agendas propias y fortalecer capacidades tecnológicas en clave situada y crítica.



Universidad
Nacional
de Quilmes

MAESTRÍA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Tesis

**Jugar con la ciencia-Hackear el saber:
Experiencias de biohacking y hazlo tú mismo
en Argentina (2009-2023)**

Tesista: Esp. María Jimena Vera

Directora: Dra. Alejandra Roca

Co director: Dr. Pablo Pellegrini

AÑO 2025

Nam et ipsa scientia potestas est (Francis Bacon, c. 1620)¹

Our work is free for all to use, worldwide (Cypherpunk Manifesto, 1993)²

We have always been Biohackers (Marc Dusseiller, 2023)³

¹ “El conocimiento es poder” (traducción propia)

² “Nuestro trabajo es de libre uso en todo el mundo” (traducción propia)

³ “Siempre hemos sido biohackers” (traducción propia)

Agradecimientos

A mis hijos, Diego, Sheila y Alena. Por creer en mí y ser mi fuente inagotable de energía, inspiración, orgullo, alegría y amor, gracias por el apoyo, por estar, por enriquecer de formas inimaginables mi mundo, los amo para siempre,

A Frankow, mi compañero, mi hacker, mi amor. Por su fe. Por insistir y propiciar hasta el cansancio para que pueda finalizar esta tesis. Por su lectura, por sus consejos realistas, por sus mates salvadores y sus memes para descomprimir momentos de tensión en los que quería borrar todo, te amo Ruso.

A mis compas y, sobre todo, amigas/os de la SAGYP, FONCyT-Agencia IDi, UNPAZ y del UBACYT, especialmente Tefi, Maruchan, Mari y Magui. A Loli, mi primera tesista, por permitirme acompañarla y nutrirme de esa experiencia. A Silvana, por nuestras charlas de catarsis, consejos de escritura y amistad. A Crivelli, mi inseparable, quien insistentemente me hacía abrir el archivo en mis ratos libres de oficina para teclear -aunque sea- una palabra...y sus insistentes “terminá esa tesis de una vez”. Gracias totales a Kotar y a Florinet, por alentarme y acompañar cada instante de mi vida, por la risa y la palabra justa. A mis compañeras de maestría: María, Juli y Sheila...por depositar en mi más fe de la que yo tenía y alentarme...es algo que nunca voy a olvidar.

A la Universidad pública por formarme, estimular mi pensamiento crítico y abrirme a infinitos mundos. No sería lo que soy sin mi amada Puan, sin mi querida Exactas y sin la UNQ. Estoy orgullosa y agradecida de ser parte también de la UNPAZ, en mi rol docente. Gracias a mis compañeros/as, docentes-investigadores/as y no docentes, que hicieron de cada paso una instancia de encuentro, debate y crecimiento. Esta tesis también es posible gracias al sostenimiento colectivo de la educación pública y al compromiso de quienes la hacen día a día. Defenderla es defender la posibilidad de un país más soberano, humano y equitativo.

Al Dr. Pablo Pellegrini, codirector, docente de la maestría y autor de libros que me inspiraron y disfruté enormemente. Muchas gracias por la generosidad y la guía, y por ser fuente de mis primeros pasos en el mundo de la biotecnología y sus controversias. Su acompañamiento atento, su claridad para leer procesos complejos y su forma de entrelazar lo político, lo técnico y lo epistemológico fueron fundamentales para esta tesis. Me siento profundamente agradecida de haber podido trabajar con alguien cuya obra admiro y que, además, se tomó el tiempo de acompañar este proceso con compromiso y sensibilidad.

Por último, y muy especialmente, un agradecimiento infinito -como mi admiración por ella- a quien me dio todas las oportunidades que una estudiante sueña cuando ingresa a Puan, abriéndome todas las puertas con una generosidad inmensa, cuando ya lo creía un espacio ajeno...brindándome su apoyo incondicional, interminables charlas, libros, tragos, y obras...arte, cine y ópera, a quien me enseñó a ser docente, investigadora, y ahora candidata a magíster -entre otras muchas cosas- y de quien tuve el honor de ser tutorada en esta tesis, la Dra. Alejandra Roca.

Este trabajo está dedicado a la memoria de mi papá, Juan Vera

Índice

Resumen	2
Agradecimientos	4
Índice	5
Capítulo 1	7
Introducción	7
La construcción del problema de investigación	11
Objetivos generales y específicos	13
Decisiones Metodológicas	14
Anclaje teórico conceptual para el análisis	19
Discusiones sobre innovación	29
Ingreso al Campo	34
Capítulo 2	43
La apertura de la ciencia: desandando el hilo de Ariadna	43
Rastreando el surgimiento del Biohacking	46
Los espacios de creación y hackeo	57
Delimitando la Ciencia Abierta	59
Contexto local del sistema científico	64
Capítulo 3	70
Espacios de biohacking como expresión lúdica	71
Mateslab (2009-2017)	72
Homelab en Rosario (2020-2022)	78
Espacios de biohacking para democratizar la ciencia	81
Biohacking BA (2015-2017)	82
Sistemas Materiales (2018-actualidad)	87
Espacios de biohacking como semillero de innovación	91
Garage Lab (2013-2018)	93
Las semillas de Garage Lab	97
Biohackaton Rosario 2023	103
Metodologías Ágiles: Del problema al desafío, del desafío a las ideas, de las ideas al prototipo	106
Al mejor postor: del prototipo a la venta	111
Las semillas del Biohackaton Rosario	112
CUIC (2021-actualidad)	115
Las semillas del CUIC	121
Hacia una problematización	127
Capítulo 4	129
Problematizando la apertura de la Ciencia	129
¿Cuáles son las discusiones vigentes sobre DIY, Biohacking e innovación abierta?	129
De democratización y apropiación	135
De legos y expertos	139

De la inercia estatal al emprendedor como salvador	145
Desandando las experiencias argentinas	147
La dimensión espacial y el marco Institucional	148
Tecnologías, formas de Hacer y Apropiación	154
Hacedores de Futuro	161
Hacia un nuevo ethos	167
Reflexiones Finales	172
Referencias Bibliográficas	178
Fuentes primarias y secundarias	187
Audiovisual	187
Documentos	188
Sitios-Foros-Grupos	188
Registros Periodísticos	189
Normativas y Planes	190
Anexo I	192
Guía básica para las entrevistas	192
Anexo II	193
Registro de entrevistas realizadas	194
Registro espacios visitados/jornadas	195

Capítulo 1

Introducción⁴

La producción de conocimiento científico-tecnológico ha experimentado una reconfiguración significativa en los últimos decenios, a partir del ingreso de actores heterogéneos como *startups*⁵, fundaciones, capitales de riesgo, empresas, activistas y/o ciudadanos, que han ampliado y diversificado los modos de hacer ciencia (Delfanti, 2013; Estebanez et al., 2022)). Hemos asistido, además, al surgimiento y proliferación de espacios alternativos para *hacer ciencia*: Biohackatones⁶, ciencia de garaje, laboratorios en hogares, ciencia en bares; las *nuevas formas* no se limitan al espacio tradicional del laboratorio o la institución, sino que se desprenden (total o parcialmente) de la Academia y se despliegan en distintos ámbitos, no sólo físicos sino también virtuales, de carácter informal o semi institucionales, pero que a la vez guardan un proceso interdisciplinario y/o de (co)producción, no siempre habitual en las formas canónicas de producción de conocimiento. Lejos de representar simples márgenes de la *ciencia formal*, estos espacios constituyen nodos dinámicos donde se tensionan categorías como la autoridad científica, la experticia, la innovación y la apertura de la ciencia. Asimismo, en ellos se reivindican las capacidades científicas por fuera de la Academia, así como la readaptación y reutilización de tecnologías por parte de saberes técnicos, amateurs, emprendedores, entre otros.

En la presente tesis daremos cuenta de distintas expresiones e iniciativas enmarcadas en lo que se denomina actividades de biohacking y el Hazlo tú mismo (en inglés, *Do It Yourself*, a partir de aquí, DIY) que han tenido lugar en Argentina entre los años 2009 y 2023. Entendemos por biohacking a un enfoque interdisciplinario que combina ciencia, tecnología, biología y creatividad para modificar o mejorar aspectos de la biología humana, animal, vegetal o incluso de

⁴ En esta tesis se utilizan las siguientes convenciones:

Las citas textuales extensas de informantes se presentan en caja aparte; los neologismos, extranjerismos y destaques de autor, así como nombres de eventos o empresas se indican en itálica; las palabras nativas o frases breves de los informantes se señalan con “comillas dobles”. No utilizamos los nombres de los informantes por cuestiones de privacidad, pese a que nos autorizaron a hacerlo. Asimismo, no utilizamos material (audiovisual o textual), para el cual no hayamos sido expresamente autorizadas. En este trabajo utilizamos la primera persona del plural como recurso discursivo.

⁵*Startups*: Empresas emergentes. Iniciativas empresariales que buscan un modelo de negocio replicable y escalable. Frecuentemente altamente innovadoras y basadas en ideas o tecnologías, o modelos de negocio no existentes. Fuente: https://www.oecd.org/content/daecd/es/publications/reports/2016/10/start-up-latin-america-2016_g1g718ab/9789264265141-es.pdf

⁶ Un biohackaton es un evento colaborativo e interdisciplinario que reúne a personas interesadas en la biología, la tecnología, la ciencia abierta y el biohacking para abordar un desafío específico o explorar nuevas ideas y soluciones relacionadas con la biotecnología. Este tipo de evento combina el formato de los hackatones tradicionales, usados sobre todo en programación y software, con prácticas de prototipado y diseño biológico.

microorganismos. También puede involucrar actividades de creación artística o el re-diseño a partir de estas modificaciones. Se caracteriza por la participación activa de ciudadanos y comunidades por fuera de los entornos científicos tradicionales, como laboratorios abiertos o espacios *maker*⁷ y también -en algunos casos- de miembros de la comunidad científica canónica. Existen distintas interpretaciones y prácticas dentro del biohacking, que pueden dividirse en varias tipologías, tal como lo desarrollaremos en el capítulo 2.

Cabe señalar que los espacios incluidos en esta investigación fueron seleccionados por haber desarrollado, en algún momento, al menos una actividad vinculada al biohacking. No obstante, se consideraron también otras tecnologías y producciones generadas en esos mismos espacios que, si bien no modifican directamente lo biológico, se inscriben en el ecosistema DIY/*maker* y comparten una lógica de reapropiación técnica, experimentación abierta y producción alternativa de conocimiento. Su análisis resulta relevante para comprender los modos en que se construye, legítima y narra el saber científico-tecnológico en estos entornos no convencionales.

A lo largo de esta tesis, el trabajo de campo nos llevó a interactuar con diferentes actores de este movimiento en el país, así como con referentes internacionales. Durante tres años llevamos adelante una investigación que no sólo incluyó la participación en actividades presenciales y la realización de entrevistas, sino también un profundo relevamiento virtual de experiencias y materiales audiovisuales y gráficos. Este abordaje nos permitió profundizar en el análisis de las representaciones sobre la ciencia que atraviesan estas prácticas, haciendo especial hincapié en el rol de la ciencia, la polisemia de lo que se entiende por su *apertura*, y el papel del Estado. Asimismo, hemos indagado sobre cómo circula el conocimiento, sus posibles formas de apropiación, qué cuestiones del quehacer científico (y su legitimación) se ponen en disputa y cómo ha sido el devenir de las distintas experiencias, desde un enfoque situado. El recorrido inicial fue deliberadamente amplio, con el propósito de caracterizar diversas formas y modalidades. A partir de allí, efectuamos un recorte que permitió focalizar en ciertas actividades representativas del biohacking y las prácticas DIY, sobre las cuales realizamos un análisis en profundidad. Las experiencias relevadas han sido clasificadas y analizadas desde sus aspectos más lúdicos, de democratización de la ciencia y de innovación abierta, entendiendo esta clasificación *ad hoc* no como compartimentos estancos,

⁷ Espacios de creación tecnológica, y/o fabricación colaborativa y/o de producción abierta y/o de invención colectiva. Centrada en el hacer experimental, el aprendizaje colaborativo y el acceso abierto a herramientas, conocimientos y recursos. Los *makers* se apropian de tecnologías digitales y analógicas para diseñar, modificar o fabricar objetos, en una lógica de prototipado rápido, innovación abierta y reapropiación creativa. Este movimiento se vincula con valores como la autonomía, la experimentación, la educación horizontal y la circulación libre del conocimiento técnico, y suele desplegarse en espacios como *makerspaces*, *fablabs* y laboratorios ciudadanos. Fuente: chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/BILDER_und_Downloaddateien/Publikationen/2014/Smith_Hielscher_Dickel_S%C3%B6derberg_Oost_-Grassroots.pdf

sino como reflejo de su fluidez e hibridez. Asimismo, en cada una de ellas profundizamos en cuestiones vinculadas al espacio y el marco institucional, las tecnologías producidas o prototipadas, y la narrativa emprendedora.

Las prácticas como el biohacking o el DIY se inscriben en diversas tradiciones socioculturales del hacer científico: desde el *ethos* mertoniano, la filosofía *hacker*, la visión esencialista de la ciencia y los movimientos contraculturales de los años setenta, hasta el software libre, el acceso abierto, el emprendedurismo y la cultura *maker*.

Entendemos que estas actividades se encuentran comprendidas en el marco más amplio de lo que se ha denominado Ciencia Abierta, un fenómeno vasto y complejo, de bordes porosos. Este fenómeno fue posible, gracias al advenimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), las cuales pusieron a disposición de un público amplio una serie de herramientas que antes se hallaban restringidas a los espacios exclusivos de producción de conocimiento científico tecnológico: protocolos, manuales, bases de datos, revistas científico académicas, redes sociales, programas de código abierto; todo este conjunto heterogéneo de actantes humanos y no humanos facilitaron el acceso a la producción científica del público lego y, a la vez, permitieron que iniciativas desde la Academia se encontrarán con el *gran público* de manera colaborativa.

En paralelo, la popularización de herramientas biotecnológicas como CRISPR-Cas9 -sencilla, efectiva y de bajo costo- y el desarrollo de la biología sintética, impulsaron las llamadas *modificaciones genéticas caseras* y/o la generación de fármacos por fuera del circuito comercial, como potenciales desarrollos para la obtención de insulina, terapias génicas y, más recientemente, soluciones frente al COVID-19, todos ellos en clave de código abierto. Por ejemplo, desde hace casi una década la empresa *The ODIN*⁸ -en manos de un grupo públicamente reconocido⁹ de biohackers- vende kits biotecnológicos por menos de 100 u\$s para realizar modificaciones genéticas en el hogar, y los envía a cualquier parte del mundo.

Asimismo, el auge de la impresión tridimensional (en adelante, 3D) hizo más *alcanzable* el laboratorio en el hogar, a partir de prototipos de código abierto. En plataformas *on line* se pueden conseguir -de manera gratuita y/o libre- tutoriales, foros, diseños abiertos y archivos para la

⁸ <https://www.the-odin.com/>

⁹Nos referimos aquí a Josie Zayner y David Ishee, los cuales forman parte de las principales discusiones *on line* y eventos presenciales. Asimismo, fueron los protagonistas de la serie “*Unnatural Selection*” (2019), dirigida por Joe Egender y Leeor Kaufman, disponible en la plataforma Netflix. David Ishee es un biohacker sin formación académica, que experimenta directamente con sus perros para mejorar las razas que cría y evitar, así, trastornos genéticos. Josie Zayner, CEO y fundadora de la empresa, es una ex miembro del *mainstream* académico científico, doctorada en biofísica que renunció a su posición en la NASA para dedicarse plenamente a la democratización de la ciencia, la auto experimentación y el desarrollo del emprendimiento The Odyn.

impresión, fabricación, modificación y adaptación *casera* de tecnologías en microscopios, incubadoras, láser, Arduino¹⁰, entre otros.

Por otra parte, Internet permitió la participación del *ciudadano de a pie* en proyectos científicos acreditados, mediante la elaboración/gestión y/o análisis de datos de manera colaborativa. Ejemplo de esto, las propuestas de Ciencia Ciudadana, como algunas de las relevadas por el ex Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCYT)¹¹, en 2023, en las cuales participan más de 45000 personas a lo largo de todo el país, en distintas iniciativas de monitoreo ambiental, biodiversidad, estrategias para la prevención de desastres, entre otras.

Es en este contexto en el cual nos proponemos indagar cómo estas formas alternativas de producción de conocimiento científico-tecnológico reconfiguran las fronteras entre lo profesional y lo amateur, lo institucional y lo informal, lo legítimo y lo no institucionalizado. A través de un enfoque etnográfico, buscamos comprender cómo se articulan saberes, tecnologías, valores y actores en estas prácticas, y qué disputas simbólicas, materiales y políticas emergen en torno a ellas. Lejos de concebir a la ciencia como un campo cerrado o estable, entendemos que sus modos de producción son históricos, cambiantes y objeto de controversias y negociaciones. Estas prácticas, nos invitan a repensar no sólo los modos de hacer ciencia, y la legitimación de sus prácticas, sino también las narrativas que se generan en su entorno.

La presente tesis se encuentra organizada en cuatro capítulos. En el Capítulo 1 introducimos el recorrido de investigación: se presentan el problema, los objetivos y las decisiones metodológicas que guiaron el trabajo de campo y las herramientas teóricas empleadas. En este apartado daremos cuenta de las principales dificultades abordadas durante la indagación, y cómo nuestro objeto de estudio se fue transformando en el campo. En el Capítulo 2 examinamos el surgimiento del biohacking, los espacios donde se desarrolla y sus vínculos con la Ciencia Abierta. Luego, abordamos aspectos del contexto científico-tecnológico argentino para el periodo reseñado. En el Capítulo 3, analizamos en profundidad distintas experiencias relevadas en el trabajo de campo, agrupadas en tres ejes analíticos: el biohacking/DIY como expresión lúdica, como estrategia de democratización de la ciencia, y como semillero de innovación. Cada eje se desarrolla a partir de

¹⁰Arduino es una plataforma de creación de electrónica de código abierto, la cual está basada en hardware y software libre, flexible y fácil de utilizar para los creadores y desarrolladores. Esta plataforma permite crear diferentes tipos de microordenadores de una sola placa a los que la comunidad de creadores puede darles distintos usos. Arduino es un proyecto y no un modelo concreto de placa, lo que quiere decir que compartiendo su diseño básico se pueden encontrar diferentes tipos de placas. Las hay de varias formas, tamaños y colores adaptables según las necesidades del proyecto: las hay sencillas o con características mejoradas, Arduinos orientados al Internet de las Cosas o la impresión 3D, etc. Fuente: <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>

¹¹ <https://www.argentina.gob.ar/noticias/100-iniciativas-de-ciencia-ciudadana>

casos específicos, analizados en función de sus objetivos, sus relatos y sus articulaciones con otros actores. Finalmente, en el Capítulo 4, retomamos críticamente las categorías de Ciencia Abierta, DIY e innovación abierta en las discusiones vigentes a nivel internacional, y a la luz del análisis empírico, problematizando nociones como democratización, experticia, apropiación del conocimiento y el rol del Estado. Las reflexiones finales sintetizan los principales puntos de análisis críticos realizados y establecen un enlace con la situación actual del sistema científico tecnológico argentino.

La construcción del problema de investigación

El problema de investigación consiste en analizar las dinámicas de producción, circulación, apropiación y legitimación del conocimiento en ciertas redes y espacios heterogéneos de Argentina, donde entre 2009 y 2023 se llevaron a cabo prácticas de biohacking y DIY. Se busca, además, explorar su posible tensión con las modalidades canónicas de investigación científica y desarrollo tecnológico. Entendemos a las prácticas de biohacking y DIY cómo inscriptas en el marco de lo que se denomina Ciencia Abierta. Nuestro interés se centra en comprender cómo estos espacios -frecuentemente híbridos, informales o semi institucionales- disputan, reproducen o reconfiguran las nociones dominantes de ciencia, experticia, innovación y apertura, así como los roles que en ellas asume el Estado.

Partimos de una exploración general de ciencia, innovación y conocimiento, a partir de preguntas concretas tales como: ¿Cuál es la noción de ciencia que atraviesan estas prácticas? ¿Cómo se produce, fluye y es apropiado el conocimiento? ¿Se puede producir conocimiento por fuera de las instituciones académicas? ¿Es una forma diferente de concebir la producción de conocimiento científico tecnológico? ¿Qué tipos de prácticas se realizan? ¿Qué valores subyacen y se explicitan en la ‘filosofía hacker’? ¿Y del emprendedurismo? ¿Existen formas horizontales de colaboración? Dichas prácticas ¿Se articulan con otros espacios institucionales? ¿Cuáles? ¿Cuál es el locus de la innovación? ¿y del Estado? Estos espacios ¿Promueven la innovación abierta?

La primera aproximación al campo fue a través de una exploración etnográfica virtual (Ardèvol, 2003; Mosquera Villegas, 2008) o “netnográfica” (De Luca y Bosco, 2020) amplia, que nos permitió identificar los principales actores, repertorios y sentidos en torno al biohacking y el DIY en redes sociales, foros y repositorios digitales. A partir de allí, se delimitó el campo local de investigación, enfocándonos en iniciativas desarrolladas en Argentina que reúnen características tales como el uso de tecnologías de bajo costo, la reapropiación de saberes técnicos, la producción

colaborativa y la circulación de prototipos en código abierto. Se relevaron distintas experiencias vinculadas a nociones como laboratorio de garaje, bio hacking, hacking, espacios *maker* e innovación abierta, entre otras -las cuales serán desarrolladas en el próximo capítulo-, con el objetivo de caracterizar la multiplicidad del fenómeno y definir un recorte analítico que permita su abordaje en profundidad.

Nos propusimos, entonces, realizar una primera aproximación a estas experiencias en Argentina, con el objetivo de analizar los modos en que se produce, circula, reapropia y resignifica el conocimiento en estos espacios, así como las trayectorias, límites y potencialidades de estas iniciativas en su condición de *outsider* respecto del sistema científico validado. A lo largo del proceso, el objeto de estudio fue complejizándose: sumamos dimensiones vinculadas a la situacionalidad de la producción de conocimiento, los marcos institucionales -formales e informales- y la presencia de discursos y prácticas vinculadas al emprendedurismo y la innovación abierta. En este sentido, observamos que la narrativa emprendedora permea estas experiencias, reforzando muchas veces valores individualistas, incluso bajo una retórica colaborativa, y sosteniendo una relación ambigua con el Estado, que puede actuar tanto como promotor como obstáculo para estas iniciativas.

El recorte temporal seleccionado abarca desde el primer registro formal documentado de experiencias biohacker en Argentina, que se realizó en el marco de Mateslab en 2013, hasta el año 2023, fecha en la que se llevó a cabo el último biohackaton organizado por el gobierno de Santa Fe. Cabe destacar que Mateslab, como experiencia fundacional, surge en 2009 y forma parte de la génesis y ebullición de estas prácticas tempranas. Esta selección permite correlacionar las actividades de biohacking relevadas, particularmente entre 2009 y 2018, con un contexto más amplio -el período 2003-2015- caracterizado como la etapa de mayor impulso de políticas de apoyo a la innovación y al desarrollo científico-tecnológico en el país (Lettieri et al., 2024). Esta coincidencia también se vincula con la etapa de mayor ebullición del capital de riesgo en el país (en inglés, *venture capital*), un factor relevante, como abordaremos, para el desarrollo de iniciativas de innovación abierta.

Nuestra hipótesis principal sostiene que si bien las prácticas relevadas -las cuales se insertan en el marco de lo que se denomina Ciencia Abierta- ponen en tensión las formas canónicas de producción y legitimación del conocimiento científico tecnológico, aún conservan una visión esencialista de la ciencia. En este sentido, al carecer de una mirada geopolítica tienen dificultades

para desarrollar objetivos estratégicos de largo alcance y sostener las experiencias en el tiempo, en tanto están sujetos a oportunidades financieras acotadas o lábiles.

Por último, consideramos que este proyecto puede aportar a la discusión sobre los procesos de producción, coproducción, circulación y legitimación de conocimientos por fuera del ámbito académico y/o en espacios híbridos en Argentina, no sólo desde la perspectiva de los estudios sociales de la ciencia y tecnología, sino también desde una perspectiva antropológica. Asimismo, permite reflexionar sobre los alcances y límites de la ciencia abierta en su capacidad de dinamizar procesos de innovación, democratización del conocimiento y reapropiación tecnológica. Finalmente, el análisis de las narrativas recabadas ofrece elementos para indagar en los discursos que cuestionan o deslegitiman el rol del Estado y de la Academia en la producción de innovación.

Objetivos generales y específicos

Objetivo principal

Explorar y analizar las dinámicas de producción, circulación, legitimación y apropiación de conocimiento en actividades de biohacking y DIY, realizadas en Argentina durante el período 2009–2023.

Particularmente, y derivado de este objetivo, nos proponemos

- Recopilar experiencias productoras de conocimiento abierto locales tales como biohacking, DIY-DIYBio, Ciencia de garaje, entre otros.
- Realizar una sistematización de los espacios y los tipos de actividades que se realizaron en el país en el periodo 2009-2023.
- Reconstruir el contexto de las políticas públicas del sector I+D+i del periodo
- Registrar las posibles capacidades científico tecnológicas instaladas o en formación en los espacios
- Indagar si se articulan relaciones entre estos espacios informales, el sector privado (empresas), el financiamiento público y/o sector académico e incluso posibles redes de colaboración internacional
- Rastrear en las trayectorias de los espacios indagados y sus protagonistas los imaginarios y representaciones que se despliegan en sus narrativas y propuestas, poniendo especial atención en las tensiones vinculadas al rol del Estado y a la producción de conocimiento en espacios canónicos, así como a los valores del emprendedurismo que disputan la legitimidad de los espacios institucionales.

Decisiones Metodológicas

Para la realización de los objetivos de esta propuesta, la cual se encuadra desde una perspectiva antropológica, se utilizó una estrategia metodológica cualitativa, con la intención de propiciar la articulación entre formas de producción de conocimiento científico tecnológico, prácticas y generación de sentidos.

Al desarrollarse éstas prácticas en un contexto no siempre formalizado, de *comunidad fluida* y adoptando múltiples formas y sentidos (De Luca y Bosco, 2020, p. 141), nuestro proyecto se propuso dar cuenta de la amplitud del objeto de estudio a través de actividades de producción y/o coproducción realizadas en redes sociales, foros, espacios formales e informales, virtuales y presenciales, en Argentina, en el periodo señalado. Para lograrlo, y a los fines de dar cuenta de la porosidad y complejidad del campo, se utilizó una estrategia de triangulación (Forni y Grande, 2020; Okuda Benavides y Gómez Restrepo, 2005), esto es, el empleo de diferentes métodos cualitativos como la netnografía o exploración virtual/digital etnográfica, entrevistas semi estructuradas -algunas de ellas con observación participante- (virtual y presencial) y el análisis documental (manifiestos; folletos; protocolos; declaraciones en redes sociales; documentos oficiales y legislación).

Tal como mencionamos en la introducción, las TIC ampliaron la posibilidad de producir conocimiento de manera colaborativa y compartir datos (Delfanti, 2013). Pero, además, gestaron nuevas formas de relacionarse y comunicarse, interpelando a las metodologías de investigación clásicas a adaptar sus enfoques a fin de dar cuenta de esta ‘cibercultura’ (Ardèvol, 2003; Escobar, 2005; Estebanez et al., 2022) o ‘ciberespacio’ (Haken, 1999), en donde las nociones de espacio y tiempo adquieren nuevos significados y se generan “nuevas reglas de interrelación” (Mosquera Villegas, 2008, p.139)

Varios autores sostienen que Internet puede convertirse en objeto de estudio y, también, en instrumento de indagación (Mosquera Villegas, 2008; Ardèvol, 2003, 2008; Tellez Infantes, 2006). En esta propuesta de investigación fue utilizada como instrumento para indagar en las experiencias a través del acceso a grupos, individuos, discusiones virtuales, tutoriales y la información disponible en redes sociales, blogs, web, entre otras, y no como objeto en sí, esto es, como cibercultura/ciberespacio. Los encuentros digitales habilitan “...conexiones entre diversos contextos sociales, mostrando otra manera de estar en el mundo y múltiples formas de estar juntos” (Ulian, Usain y Roca, 2024, p. 14)

La etnografía virtual presenta una doble condición, pues los espacios digitales no sólo se transforman en un espacio de producción de conocimientos sino también de sentidos que pueden, a

su vez, modificar y condicionar la producción de nuestros propios saberes y sensibilidades durante la práctica etnográfica (Ulian, Usain y Roca, 2024, p. 14), a partir de la cual construimos una *realidad* (Ardèvol, 2008, p. 12). Por otra parte, nos exige una revisión de la noción de campo, atendiendo a nuevos códigos de conducta y a las diferentes renegociaciones de sentidos y prácticas. El campo ya no es un espacio físico geográfico delimitado, sino algo diferente, que exige una nueva concepción para su delimitación, y en el cual el tiempo transcurre mediado por estas nuevas tecnologías que transforman el futuro en presente de manera dinámica (Ardèvol, 2008). La información contenida en un sitio web, por ejemplo, en una bitácora colectiva de biohacking, o en intercambios *on line* de un encuentro del *Global Community Bio Summit*¹², son a la vez una fuente de datos a interpretar/analizar pero también un objeto que media entre los biohackers/investigadores amateur/científicos, y a la vez entre ellos y nosotros en nuestro rol como investigadoras y participantes de actividades/debates abiertos (Ardèvol, 2008; Tellez Infantes, 2006). Para acceder a posibles informantes, resultó necesario rastrear cómo y con quiénes interactúan, a través de qué espacios y, a la vez, interactuar con ellos para poder solicitar referencias y comprender ciertos debates que se daban en las redes.

Así como Internet puso a disposición herramientas que permitieron de algún modo difuminar los límites de la producción casera/amateur, profesional (Ardèvol y San Cornelio, 2007 en Ardèvol, Estalella y Dominguez, 2008) también transformó los límites entre lo virtual y no virtual, es por ello que resulta necesario atender el contexto cultural no sólo de los usuarios de estos espacios de Biohacking/DIY sino nuestro propio contexto de producción de conocimiento. Consecuentemente, esta propuesta de análisis de experiencias se realizó desde una perspectiva *situada*.

Como mencionamos en la sección anterior, este trabajo se inscribe en un universo heterogéneo de prácticas asociadas al biohacking y al DIY, en el que confluyen diversas nociones como hacking, ciencia de garaje, innovación abierta, *bodyhacking-grinder*¹³, entre otras. El análisis

¹² *El Global Community Bio Summit* es un evento global que reúne a personas y comunidades involucradas en la biología sintética, la biotecnología y la biología del "hazlo tú mismo" (DIY), la biofabricación, el biohacking, y la ciencia ciudadana. Es celebrado y organizado de forma presencial e híbrida desde 2017 por el MIT Media Lab, y busca impulsar y conectar el creciente movimiento que democratiza las ciencias de la vida y la biotecnología así como fortalecer la organización colectiva. Además, sirve como un espacio para que las personas y organizaciones involucradas en estos campos puedan compartir conocimientos, coproducir estructuras de gobernanza, desarrollar marcos éticos y discutir valores comunes.

<https://drive.google.com/file/d/1ee87PjGAXT-O98-qovRwNmuJkGh4THAB/view>

¹³ Bodyhackers y/o grinders son personas -amateurs o no- que modifican sus cuerpos con tecnología o se auto-experimentan para transformar o aumentar o corregir capacidades físicas/biológicas. Algunos ejemplos de ello son personas con chips insertados (como veremos en uno de los casos relevados). Uno de los casos más resonantes es

multicausal resulta especialmente útil cuando los límites del fenómeno son porosos y no del todo claros (López González, 2013, p. 140), lo que permitió abordar la heterogeneidad de casos relevados y luego realizar un recorte para su análisis en profundidad.

Nuestro punto de partida fueron los intercambios en redes sociales, en primer lugar internacionales, la identificación de las principales *corrientes* para luego indagar el panorama local, en una segunda etapa. En este punto, si bien se pudieron localizar algunas experiencias amateur en el país, esto es personas sin formación académica con actividades específicas de biohacking, no se pudieron concretar entrevistas con estos actores dada su reticencia bajo el argumento de “no ser significativo lo realizado” o estar en una etapa de mera “curiosidad” tal como se desarrollará en la sección “Ingreso al Campo”. Sobre la base de este trabajo de relevamiento de discusiones, espacios, publicaciones y noticias sobre la temática, identificamos informantes claves con los cuales se contactó y se realizaron entrevistas, con algunos rasgos semiestructurados. A partir de las indagaciones no sólo se obtuvo información sobre las motivaciones y génesis de estas actividades sino que también, gracias a las entrevistas en profundidad, se pudieron reconstruir representaciones sobre el rol de la ciencia y el estado, y sobre las nociones de biohacking y los procesos de apertura de la ciencia, entre otros puntos.

Es por ello que, a partir de la lectura y análisis de las entrevistas, fuentes e interacciones virtuales internacionales se buscó caracterizar inicialmente el fenómeno global, sus distintas aristas para, posteriormente, caracterizar cómo se desarrolló localmente, con sus propias características. Este punto, además, fue abordado con los informantes que en muchos casos estaban -o estuvieron- relacionados con iniciativas internacionales y/o redes globales.

El criterio para su elección fue la importancia de su participación en la gestación de iniciativas biohackers de algún tipo en Argentina, en el periodo estudiado, y su impacto en el desarrollo de actividades/iniciativas posteriores de democratización de la ciencia/innovación abierta. Las preguntas realizadas se articularon y desarrollaron a partir de una guía inicial, la cual fue ampliada y readecuada según las experiencias relevadas (ver Anexo I). Aunque el alcance

el de Neil Harbisson quien se incrustó una cámara en su cabeza a fin de “oír” los colores que su daltonismo de nacimiento no le permite. Ver: <https://www.cyborgarts.com/neil-harbisson>

Otro exponente de transformación corporal es Josie Zayner quien transicionó de género, a partir de la autoexperimentación con hormonas. Asimismo, se modificó mediante Crispr para tener mayor masa muscular y se inyectó bacterias de un intestino ‘más saludable’ a fin de modificar el suyo. Ver Got Huck (2017); Unnatural Selection (2019); <https://amateurgods.substack.com/p/biohacking-to-change-my-gender>

Los bodybuilders modifican sus cuerpos a partir de dietas especiales y entrenamiento no solo físico sino también a partir de la programación neurolingüística (PNL). Intentan optimizar su cuerpo, mejorar la calidad de vida pero también expandir su longevidad. Asimismo utilizan suplementos dietarios y ciertas drogas legales a fin de estimular la glándula pineal, mejorar sus horas de sueño, evitar el impacto de los rayos UV y demás. Un ejemplo internacional de este movimiento es Dave Asprey. Ver <https://daveasprey.com/>

relevado de *tipologías y experiencias* fue heterogéneo, gracias a la técnica de *bola de nieve*, útil para detectar nuevos informantes y redes sociales (Russell Bernard, 1995, p. 68), se pudieron detectar nuevos actores de relevancia y/o experiencias que no habían sido localizadas inicialmente. Si bien, en algunos casos se trató de integrantes de una misma experiencia, también fueron entrevistados, a fin de analizar las distintas perspectivas sobre una misma experiencia, y de esta manera enriquecer su comprensión. El impacto que han tenido tanto las distintas experiencias como sus actores en las actividades a nivel país ha sido disímil, por eso resultó necesario profundizar y entender -o dilucidar- a través de los intercambios las causas de, por ejemplo, la no continuidad en el tiempo de las actividades o la importancia que tuvo como antecedente en el país; como es el caso de Biohacking BA, el cual analizaremos en el capítulo 3 (Rockwell, 2009, p. 57).

Llegado este punto, nos parece importante retomar la figura de Malinowski, quien plantea que el etnógrafo debe ser un investigador activo, no sólo esperando pasivamente la información, sino también buscando activamente y persiguiendo los datos, como un cazador que guía a su presa hacia la trampa. Para llevar a cabo una investigación efectiva, es crucial que el etnógrafo se base en los últimos avances científicos, aunque sin caer en ideas preconcebidas. El investigador debe estar dispuesto a ajustar y modificar sus teorías conforme surjan nuevas evidencias, ya que las conjeturas, sustentadas por una sólida preparación teórica, son esenciales para la ciencia, a diferencia de las ideas preconcebidas que limitan el trabajo científico (Malinowski 1922/1986, p. 26). En nuestro caso, esta perspectiva resultó especialmente relevante, ya que partimos de ciertas ideas iniciales sobre el objeto de indagación que, lejos de mantenerse estáticas, se vieron transformadas a lo largo del trabajo de campo, dando lugar a un recorte más situado y complejo. Decidimos *abrir* el campo hacia relatos de experiencias que si bien habían tenido alguna actividad “bio” funcionaban más como espacios de Garage Lab/innovación abierta y/o habían sido referenciados por los informantes claves. Si bien inicialmente nuestro objetivo eran los espacios de biohacking, el recorrido de los primeros actores contactados y la profundización en el análisis de foros y espacios virtuales, nos permitió comprender la amplitud del fenómeno y su interrelación con otras actividades que, inicialmente, suponíamos que no eran parte de nuestro objetivo. Esta apertura nos permitió enriquecer el análisis de la trayectoria de estas actividades enmarcadas en el vasto fenómeno de la ciencia abierta en el país.

Se realizaron observaciones participantes (ver Anexo II), algunas virtualmente, en eventos híbridos realizados en el exterior con participación de actores argentinos (*Global Community Bio*

Summit 5.0 y 6.0) y en otros casos presenciales (Biokackaton Rosario¹⁴ y en el Laboratorio de ALC¹⁵). La observación participante, también puede involucrar el empleo de otros métodos adicionales de recolección de datos (Russell Bernard, 1995, p. 97), particularmente, en el desarrollo del Biohackaton Rosario, también se entablaron conversaciones espontáneas y entrevistas no estructuradas con organizadores, empresarios, tutores científicos *senior*, estudiantes de secundaria, además de un exhaustivo registro escrito, y audiovisual de la dinámica de trabajo.

Es importante tener en cuenta que al navegar en el ciberespacio, también somos mediados y *construidos* como usuarios más allá de nuestro rol como investigadores, en este campo en donde nos sumergimos utilizamos las herramientas de nuestro objeto de estudio (tutoriales, manuales, reproducción de experiencias) y a la vez modificamos también dicho entorno:

Se convierte en un sujeto interactuante con el contexto de estudio y con las personas que analiza. Y su presencia modela e interfiere esa propia realidad virtual desde el momento que aparece en las pantallas de sus informantes usuarios de la red, se presenta en sus foros de discusión o participa en un canal de chat de IRC. Porque puede introducirse a través de un servidor y “navegar” o “surfear” por todos los sitios WEB, donde encontrará miles de usuarios, potenciales informantes, para quienes ese espacio (Tellez Infantes, 2006, p. 5-6)

Máscaras, modelos de síntesis, clones o alias sustituyen la experiencia directa del usuario con el resto de la comunidad (Alberich, 2002). Los contextos etnográficos que creamos en la interacción electrónica no son propiamente lugares, sino haces de relaciones que rompen con cualquier intento de construir una imagen de esta nueva forma cultural con contornos bien definidos y acotados (Ardévol, 2003, p. 15)

La participación no se limitó exclusivamente a observar y registrar debates, información e intercambios sino también a involucrarse de manera activa en las discusiones generadas en espacios

¹⁴ Biohackaton Rosario es un laboratorio de innovación abierta que se propone explorar soluciones a desafíos biotecnológicos que presentan actores del sector socioproductivo, a través de la implementación de metodologías ágiles, impulsado por estudiantes y graduados/as universitarios. Durante 1 jornada de trabajo, los grupos de trabajo integrados por estudiantes de escuela media y de los primeros años de carreras biotecnológicas se abocan al objetivo de generar soluciones y nuevas propuestas a los desafíos propuestos. Se entregan premios no pecuniarios para los equipos que presenten la mejor solución, y son evaluados por un grupo de expertos y expertas en Biotecnología. Ver: <https://www.santafe.gob.ar/noticias/noticia/278657/>

¹⁵ Fundadora de Biohacking BA. Es Doctora en Artes y Tecnoestéticas y Magíster en Artes Electrónicas graduada en ambos casos con honores, en la Universidad Nacional de Tres de Febrero, Licenciada y Profesora en Artes Visuales egresada de la Universidad Nacional de las Artes. En sus producciones artísticas trabaja con los conceptos de naturalezas, territorios y los vínculos horizontales con organismos no-humanos desde perspectivas decoloniales. Fuente: <https://www.analauracantera.com.ar/biografia>

como el *Global Community Bio Summit* en 2022 y 2023, sobre los impactos de la ciencia abierta y espacios de producción de conocimiento por fuera de (y con) la Academia en América Latina.

Tomamos como decisión siempre explicitar nuestro rol de investigadoras de la temática y no como meras usuarias/curiosas o biohackers en todo el proceso de indagación, pese a que esta decisión pudo restringir ciertas interacciones en foros y redes sociales. En algunas instancias, por el contrario, nuestro interés generó expectativas y requerimientos de un *feedback* una vez finalizado el trabajo de investigación (Biohackaton Rosario; CUIC). En este sentido, entendemos, como Rockwell (2009, p. 49), que el proceso de campo rebasa el mero control técnico y que es influenciado fuertemente por las posturas políticas (enfoque situado, en nuestro caso) y los compromisos éticos que asumimos y la forma en la que encaramos nuestras interacciones.

Por último y respecto del análisis documental, se tomaron como fuentes primarias: bitácoras *on line* y reportes y registros de procesos de biohacking y DIYBio/DIY en el exterior, así como participaciones en redes sociales a través de videotutoriales y posteos en blogs y webs personales (esto último, también a nivel local) a los fines de caracterizar particularmente el perfil asumido como biohacker o de prácticas de biohacking. Asimismo, exploramos manuales, instructivos, protocolos y folletos de difusión de las actividades. También se recopilaron y analizaron normativas vinculadas a la apertura de la ciencia, promoción de la ciencia ciudadana, el acceso abierto y fomento del emprendedurismo, así como las políticas públicas en materia de ciencia y tecnología del periodo histórico comprendido por este trabajo de investigación, a fin de analizar su impacto directo e indirecto en el devenir de este tipo de prácticas y experiencias en el país. Se analizaron como fuentes secundarias artículos periodísticos sobre la temática y documentales realizados en el exterior (ver Anexo 2).

Anclaje teórico conceptual para el análisis

El biohacking y el DIY son fenómenos que permiten indagar no sólo en los procesos de producción y circulación de conocimientos científicos y estabilización de las tecnologías, sino también permiten dar cuenta de los diferentes debates sociotécnicos, que van desde el control y apropiación del conocimiento que se genera, las tensiones sobre su legitimación, las percepciones sobre el rol de la ciencia y el Estado en la innovación, hasta las regulaciones y políticas que pueden desalentar o promover estos espacios colaborativos, abiertos e interdisciplinarios. Es por ello que

esta propuesta se enmarcará en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología e incorporará el enfoque de las ciencias antropológicas.

A lo largo de este trabajo, nos hemos preguntado acerca de las concepciones y representaciones sobre la ciencia que realizan los diferentes actores intervinientes. Cuando hablamos de ciencia, los postulados o concepciones pueden agruparse según un conjunto de tensiones, sintetizándose en el carácter universalista, progresivo y acumulativo de la ciencia, en donde el proceso de generación de conocimiento es llevado a cabo por sujetos racionales, pertenecientes a comunidades organizadas y colaborativas, exentas de toda influencia externa (Kreimer, 2015):

Carácter acumulativo y progresivo del conocimiento vs versus procesos fragmentarios y heterogéneos; espacios de producción de conocimientos como organizaciones sociales autónomas versus espacios abiertos con la participación de otros actores “no científicos”; espacios sociales de producción de conocimientos regidos por el consenso y la colaboración versus organizaciones articuladas por las luchas tendientes a acumular prestigio, capital o poder; conocimientos universales e independientes de sus lugares de producción (y de otra dimensión local) versus conocimientos localmente situados e influidos por variables culturales, económicas y políticas; conocimiento como procesos objetivos generados por sujetos racionales y tendientes a explicar el mundo físico y natural versus el carácter esencialmente construido del conocimiento, entendido como el resultado de relaciones sociales. (p.38)

Es importante reflexionar sobre la conformación histórico-social de las concepciones sintetizadas por Kreimer, y rastrear el origen de los imaginarios arraigados en torno a la ciencia y al quehacer científico. El surgimiento de la ciencia moderna tuvo lugar a través de un proceso de transformación en el siglo XVII, periodo que algunos denominaron *revolución científica*, en el cual la naturaleza fue perdiendo su halo sacro y comenzó a concebirse como un libro que debía ser leído y comprendido. Se transitó así de la especulación y el dogma hacia la razón y la búsqueda de leyes naturales ordenadoras, mediante la observación, el método, la experimentación y la formulación de hipótesis. En este proceso, se consolida la construcción del hecho científico, así como el lenguaje de la ciencia: universal, atemporal, objetivo, y en oposición a las creencias, especulaciones, subjetividades y metáforas.

Sobre este proceso y su origen sondearon por primera vez, en la década del treinta y cuarenta, autores como Merton (1935), y Polanyi (1942), quienes van a comenzar a reflexionar de

manera sistemática sobre la relación entre ciencia, tecnología y sociedad. Merton publica su tesis doctoral en 1935 *Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Inglaterra del siglo XVII*, mencionando por primera vez el término CTS, punto de partida de un campo de estudios heterogéneos y de bordes poco precisos: el campo de estudios CTS, “cuyo objetivo es pensar y analizar la ciencia como un producto de la sociedad” (Kreimer, 1999, p.45)

Los autores del campo CTS, incluyendo posteriormente los de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCyT), van a comenzar a pensar de manera crítica acerca de las condiciones sociales e históricas fundantes de lo que conocemos como ciencia moderna y las relaciones al interior de la propia comunidad científica, abriendo la caja negra del conocimiento, e indagando acerca de los procesos de resolución de controversias y estabilización de las tecnologías.

La primera vez que se utilizó la noción de comunidad fue de la mano de Michael Polanyi, en una conferencia de 1942, tratando de proponer un concepto que aunara a los científicos, más allá de su disciplina, para romper con la idea del científico aislado; señalando dos características, la colectividad y la autonomía-autogobierno, éstos últimos como valor a preservar para asegurar el desarrollo de la ciencia (Casas, 1980, p. 4). En ese mismo año, Robert Merton va a delinear el *ethos* científico, un conjunto de valores, normas y reglas morales que deberían regir la conducta de los científicos, compuesto por cuatro normas: comunismo (comunalismo, renombrado a posteriori), universalismo, desinterés y escepticismo organizado. De este *ethos* y estos valores, en tanto normas rígidas que aseguran el libre desarrollo de la ciencia, y que conforman una *conciencia científica*, se desprende un sentido del consenso y de sanción a quien se aparte del conjunto de valores. El científico no tiene patria ni religión, el proceso de generación de conocimiento se da en una suerte de ascetismo en donde los factores externos no deben intervenir, y en donde la búsqueda de la verdad se hace presente y de manera colaborativa, sometiendo los científicos sus propios valores y creencias a la lógica y el racionalismo, con el fin de evitar toda *contaminación*. El conocimiento es universal, desprovisto de características personales, y es sometido al control de pares, quiénes de manera desinteresada, y motivados -como todos los miembros de esta comunidad- únicamente por la búsqueda de la verdad, garantizan su validez, objetividad y legitimidad dentro del campo científico. La ciencia como esfera autónoma respecto de los contaminantes externos es una idea o concepto que va a ser común a la sociología clásica, y fue una máxima del modelo lineal de desarrollo, elaborado por el físico Vannevar Bush, norteamericano, vinculado al *Proyecto Manhattan* y al surgimiento de la *big science*.

Para Merton, además, la ciencia constituye un bien a disposición de toda la humanidad; por contraposición, Bernal (1967) advirtió tempranamente acerca de su desigual apropiación.

Es a partir de experiencias como la bomba atómica a mediados de los cuarenta, el DDT y sus efectos devastadores en los sesenta -denunciados por Rachel Carson , con su *Primavera Silenciosa*-, los efectos de la Talidomida en los embarazos, las consecuencias de Chernobyl en la década del ochenta, así como de otros sucesos, que esta imagen *naif* de ciencia como fuente de bienestar y desarrollo de la humanidad va a ponerse en cuestión. Esto es, la imagen de la ciencia en relación con la sociedad va a adquirir un carácter dual (temor/fascinación; peligro/beneficio). Y este punto va a ser señalado por Bernal (1967):

Los hombres viven con el temor de ser destruidos por la bomba atómica o las armas biológicas, pero también con la esperanza de obtener una vida mejor mediante la aplicación de la ciencia a la agricultura y a la medicina. Los dos campos en que actualmente se divide el mundo ejemplifican objetivos diferentes en el uso de la ciencia; la urgente necesidad de su reconciliación se debe en parte a la naturaleza catastrófica y suicida de la guerra científica. (p. 23)

Los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología fueron orientando sus investigaciones a mostrar el carácter social de la generación de conocimiento. En este sentido, Karin Knorr Cetina va a poner en jaque la noción de autonomía y de racionalidad de las prácticas científicas, en tanto término poco ajustado para la descripción de lo que los científicos realizan (Kreimer, 2015, p. 38), partiendo de la idea de los hechos científicos como construcciones sociales.

El concepto de comunidad tiende a obturar los conflictos y las tensiones, los intereses y las disputas al interior del entramado científico. Esta idea de verdad y de comunidad son las que van a ser puestas en tensión por Bourdieu (1994), por un lado, señalando que la concepción de verdad está sujeta a “las condiciones sociales particulares” del contexto de producción del conocimiento. Y por el otro, proponiendo el concepto de campo científico, por contraposición al de comunidad, como espacio de disputa del monopolio de la autoridad científica, de lucha de intereses en la búsqueda de acumulación de capital científico, un tipo de capital simbólico (recompensa). La puja pone en jaque el valor del desinterés promulgado por el *ethos* mertoniano. El capital científico se acumula, se circula, se hereda, y es apropiado de manera desigual; Bourdieu rompe con este halo armonioso de comunidad e introduce la idea de un espacio de batalla entre grupos de poder. El campo científico es el espacio de lucha, en donde los agentes -investigadores, instituciones, etc.- despliegan sus respectivas estrategias acorde a cómo esté estructurado el campo determinado y su posición relativa, en la búsqueda del capital y el reconocimiento, lo que le otorga poder (político, institucional y también personal) sobre otros agentes, para imponer su autoridad científica.

Para hablar de los esquemas de comportamiento de los científicos en el campo, en lugar del *ethos* Bourdieu (1994) hablará del habitus científico, al que define como un “sistemas de esquemas generadores de percepción, de apreciación y de acción que son el producto de una forma específica de acción pedagógica y que vuelven posible la elección de los objetos, la solución de los problemas y la evaluación de las soluciones” (p. 145). El científico actúa bajo la formación disciplinar adquirida, la cual estructura su pensamiento y acción, y le permite abordar determinados temas de determinadas maneras, y no de manera consciente.

Es importante considerar las críticas que realiza Knorr Cettina (1996) en relación al concepto de comunidad, el de campo, y/o a las concepciones que describen lo que sucede al interior del laboratorio como meras transacciones económicas (p. 1), como mercado que somete a su interior a los científicos, y el cual no se ajusta a la realidad. Por el contrario, “el trabajo científico se muestra en el laboratorio como atravesado y sostenido por relaciones y actividades que trascienden continuamente el sitio de indagación” (p. 20); el trabajo se muestra enmarcado por aquellas decisiones que los científicos deben tomar, no en la búsqueda de la verdad, sino de la concreción de sus proyectos de investigación. Para la autora, el concepto de Bourdieu se limita a examinar lo que sucede al interior de la comunidad, excluyendo las relaciones (científicas y no científicas) que atraviesan de manera permanente la generación de conocimiento: “nos confrontamos con arenas de acción que son transepistémicas; ellas involucran una mezcla de personas y argumentos que no se dividen naturalmente en una categoría de relaciones pertenecientes a la ‘ciencia’ o ‘la especialidad’, y una categoría de ‘otros’ asuntos” (p. 20), no existe un único tipo de agente. La centralidad está dada por las relaciones y no por los recursos.

En este punto, resulta especialmente relevante profundizar en la noción de autoridad científica y las formas de validación del conocimiento, en el marco del escepticismo organizado. El aporte que realizó Bourdieu (1994) permite comprender la autoridad científica no sólo como una capacidad técnica, sino también como una forma de poder social. Tal como señala, se trata del “monopolio de la competencia científica que es socialmente reconocida a un agente determinado”, es decir, de la capacidad de intervenir legítimamente -con autoridad y de manera autorizada- en el campo de la ciencia (p. 131).

Es importante destacar que, incluso antes de las problematizaciones impulsadas por los ESCyT, en América Latina surgieron diversos pensadores que analizaron los procesos de producción de conocimiento científico-tecnológico y sus vínculos con la sociedad. Estos autores, enmarcados en lo que se denominó Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología (PLACyT), realizaron un análisis crítico sobre el rol asignado a la región por organismos

internacionales como la CEPAL, a través de sus planes de ciencia y tecnología. En este sentido, autores como Oscar Varsavsky (1969) abrieron la discusión sobre la matriz colonial que caracteriza la producción local de conocimiento y tecnología, a la que además calificaba de alienante. En sus críticas señalaba el rol de los científicos argentinos, individualistas y desinteresados en resolver las necesidades urgentes de la población, y abocados a desenvolver un papel marginal en el sistema mundial de producción de conocimiento, puntualizando -de esta manera- la desconexión de la comunidad académica (empresocéntrica) para con las necesidades de desarrollo local (pueblocéntricas). Asimismo, remarcaba la necesidad de hacer ciencia en la periferia, y no periférica y subordinada a los grandes centros hegemónicos de producción de conocimiento. Además, se dieron debates vinculados a la articulación del Estado, la Academia y el sector Productivo (Sábato, 1968), así como con relación a la apropiación de tecnologías foráneas (Herrera, 1978).

Desde los ESCyT, pero también desde nuestra disciplina, autores como Latour y Woolgar transformaron el laboratorio -espacio por antonomasia de la ciencia occidental- en una suerte de comunidad nativa. Esta operación etnográfica nos invita a extrañarnos de lo dado y lo cotidiano, abriendo la caja negra de los mecanismos de legitimación del conocimiento y de resolución de controversias. Además, permitió recuperar el carácter artesanal de la construcción del conocimiento científico (Latour y Woolgar, 1995, p. 37). En este sentido, se pone en cuestión la tradicional oposición entre una ciencia moderna, supuestamente valorativamente neutra y desprovista de metáforas, y un conocimiento nativo cargado de creencias y subjetividades. Los estudios de laboratorio develaron el velo de la neutralidad, demostrando la inextricable relación entre lo material y lo simbólico, lo social y lo técnico, como un tejido sin costuras. Al hacerlo, pusieron en juego la noción de verdad científica, ya no como un reflejo objetivo de la realidad, sino como el resultado de un proceso de negociación política.

Por otra parte, la antropología clásica, tempranamente, relevó e interpretó *la ciencia y tecnología nativas*, integrando lo material y simbólico a partir de una mirada holística:

Los fenómenos y artefactos -todos- contienen la profundidad histórica del proceso que los conforma y la integridad de las relaciones que determinan su complejidad. Entonces, nada es meramente “técnico” ni meramente “social”, la red evidencia la densidad de las dimensiones y relaciones que componen la trama de la experiencia humana (Roca, 2011, p. 86).

En esta misma línea, la disciplina ha explorado las diversas modalidades en las que el conocimiento circula, se aplica y se transforma en distintos contextos, analizando las relaciones

políticas, simbólicas y económicas que atraviesan la vida material y social de los grupos humanos (Roca, 2012, p. 9).

La Antropología ha sido clave para desnaturalizar aquello que solemos considerar dado y universal -valores, normas y procesos-, mostrando su carácter histórico, situado y político; esto nos permite comprender cómo se generó y consolidó la ciencia moderna occidental como único saber válido. El proceso de colonización, y más tarde el modelo lineal de desarrollo, dotaron a la ciencia occidental, moderna, europea, de un carácter esencialista, con el poder de establecer cualquier otro conocimiento por debajo de la categoría de *legítimo*, categorizándolo como meras creencias. Las tecnologías fueron medidas en comparación con la riqueza de la sociedad europea. Europa se construyó y posicionó como centro de la civilización, arrogándose la posibilidad de nominar y jerarquizar al resto de los actantes tanto humanos como no humanos, reduciendo lo simbólico a la superstición y transformando la naturaleza y sus conocimientos asociados en mercancía (Pratt, 1987; Foucault, 1966; Haraway, 1988). Por ello, la mirada antropológica nos permite entender no sólo los procesos de legitimación del conocimiento científico como verdad inapelable, sino también para repensar críticamente las nociones naturalizadas sobre el quehacer científico.

En este sentido, nos preguntamos hasta donde las prácticas que abordaremos en esta tesis pueden pensarse como novedosas ¿No existen, acaso, antecedentes de producción colaborativa de conocimiento entre científicos modernos y públicos legos o nativos? Podemos remontarnos, por ejemplo, a la obra de Franz Boas en 1897, quien publicó *La organización social y las sociedades secretas de los indios Kwakiutl*, junto con su informante y asistente nativo George Hunt. También pueden mencionarse los manuscritos enviados en 1924 desde la Amazonia por Manduca, ayudante cohianuano de Theodor Koch-Grünberg, que brindó al etnólogo alemán traducciones clave sobre prácticas, espacios y significados. Asimismo, Latour (1993) subraya que el conocimiento práctico de los ganaderos, lejos de ser subordinado, fue un componente fundamental en la red socio-técnica que permitió a Pasteur, en el siglo XIX, trasladar y adaptar la ciencia microbiana desde el laboratorio hacia el campo, facilitando la aceptación de la vacunación y la implementación efectiva de sus métodos en contextos rurales.

El enfoque antropológico nos permite desentrañar las representaciones que pueblan las narrativas sobre estos espacios *novedosos* de ciencia abierta, donde se desarrollan las prácticas de biohackeo, DIY e innovación abierta; la etnografía, poblada de ejemplos de apropiación tecnológica y readecuación de los cuerpos, nos permite repensar cómo se accede, se transforma y se resignifican conocimientos y tecnologías (Roca y Dellacasa, 2015). Esta disciplina también ha prestado atención al mundo material, relevando en detalle los procesos de producción de tecnologías, no sólo en su

dimensión material sino también simbólica, como muestra el caso clásico de Malinowski (1922/1986), dando cuenta de las múltiples dimensiones que atraviesan los procesos de consolidación.

En esta línea, para repensar las experiencias Hazlo tú mismo y/o de readecuación de tecnologías, resulta útil la noción del *bricoleur*, aportada por Lévi-Strauss (1997), para describir a aquel que obra con trozos, sin plan previo y con medios y procedimientos apartados de los usos tecnológicos normales (p. 35). El *bricoleur* no diseña desde cero ni con materiales específicamente fabricados para un fin, sino que reutiliza elementos disponibles, ensamblando soluciones mediante combinaciones singulares y creativas. Esta figura no sólo remite a una práctica técnica, sino que también expresa una forma de pensamiento: el pensamiento del *bricoleur* se distingue del pensamiento científico moderno por su lógica asociativa, poética y contingente, sin idea preconcebida. Mientras que el ingeniero opera sobre la base de conceptos abstractos y universales, el *bricoleur* se mueve en un registro concreto, trabajando con significantes heterogéneos y recursos simbólicos que remiten a experiencias previas. De este modo, pone en juego una racionalidad distinta -no inferior- que permite recomponer el mundo a partir de fragmentos, revelando una relación práctica y creativa con el entorno material y simbólico.

La creatividad -según la filosofía hacker- y la dinamización de prácticas lúdicas que alimentan la intuición forman parte inextricable de los espacios hackatones o de laboratorio de garaje. Para Latour y Wolgar (1995) lo creativo refiere no una suerte de capacidad especial y excepcional sino más bien da cuenta del hecho científico como construcción y no como cosa dada a ser descubierta, reflejando su premisa que la ciencia “es sólo una palestra social en la que el conocimiento va a ser construido” (p. 40). El hecho científico como dado, reflejo de la naturaleza, se superpone con la idea de su construcción a partir de tecnologías sociales, materiales y literarias (Shapin y Schaffer, 2005), y el campo científico comunal, esconde el campo de batalla por el capital simbólico (Bourdieu, 1995) o monopolio de la autoridad para hablar legítimamente.

En este marco, resulta sugerente pensar a los legos, participantes de las prácticas relevadas, como los nuevos salvajes, en un sentido metafórico al propuesto por Lévi-Strauss. Tal como el *bricoleur*, estos actores trabajan con lo disponible, reconfiguran materiales, ideas y tecnologías, y desafían el modelo ingenieril de innovación planificada desde arriba. Este antecedente ofrece una metáfora potente para contrastar las prácticas contemporáneas con los modos de producción de conocimiento promovidos por la ciencia canónica, caracterizada por procedimientos estandarizados, criterios de validación institucional y una noción de creatividad altamente regulada.

Para pensar las prácticas de hackeo, biohackeo y reapropiación tecnológica, resulta especialmente útil el marco conceptual propuesto por Madeleine Akrich (2012), en torno a los guiones incorporados en los objetos técnicos. Lejos de ser neutros, los artefactos tecnológicos están cargados de guiones que inscriben ciertas expectativas sobre sus usos, entornos y tipos de usuario¹⁶. Esta inscripción es el proceso mediante el cual los diseñadores proyectan comportamientos deseados en los objetos, traduciendo en ellos una determinada visión del mundo. No obstante, los usuarios no siempre se ajustan a estos guiones: pueden reinterpretarlos, subvertirlos o transformarlos, en un movimiento que Akrich denomina *desinscripción*. Este concepto permite visibilizar la agencia de los actores en tanto no meros receptores pasivos, sino participantes activos en la resignificación de usos y diseños. Las prácticas de hackeo y biohackeo pueden leerse entonces como formas de desinscripción, donde humanos y no-humanos interactúan, cuestionando los usos prescritos y habilitando nuevos sentidos, apropiaciones y posibilidades de acción.

Particularmente, la Teoría del Actor Red (Callon, 1995; Law, 1989) aporta un marco útil para dar cuenta de los diferentes actantes (humanos y no humanos) y sus dinámicas y resignificaciones, que intervienen en la producción de conocimiento. Tecnologías como las TIC facilitan la circulación de conocimientos y el establecimiento de redes de cooperación, y no se pueden analizar como entes separados de la sociedad, sino como constitutivas. Los espacios y/o actividades de producción y apropiación de conocimiento son justamente redes de elementos heterogéneos que pueden reconfigurarse y descriptarse.

La dimensión política de la producción de conocimiento se invisibiliza en los procesos emprendedoristas, así como el rol del estado. El tipo de verdad que construye el relato de la ciencia -absoluta, neutra, universal y atemporal- tiene insoslayables consecuencias políticas. (Roca, 2012, p. 6). La tecnociencia establece nuevos escenarios para pensar los límites que proveyeron la infraestructura de las configuraciones modernas de poder y conocimiento y sus actividades y alcances han evidenciado la obsolescencia de este modelo de conocimiento esencialista y universal. (Roca, 2012)

Ahora bien, así como la dimensión política de la generación de conocimiento es invisibilizada, la apropiación de la creatividad en estos espacios casi lúdicos también lo es, tal como

¹⁶ El término usuario es utilizado en este trabajo con su doble connotación en tanto destinatario y/o creador (en términos de la filosofía hacker).

lo desarrollaremos en el análisis. Cuando hablamos de capitalismo, dice Nancy Fraser, hacemos no sólo referencia a un tipo de economía sino también a un tipo de sociedad que autoriza a:

Acumular valor monetizado para sus inversionistas y propietarios, a la vez que devora la riqueza no económica del resto de los individuos. Al servir esa riqueza en bandeja a las clases empresarias, esta sociedad las invita a hacerse un festín con nuestras capacidades creativas y con las de la tierra que nos da sustento, sin obligación alguna de reponer lo que consumen o reparar lo que dañan (2023, p. 14)

Por otra parte, la noción de coproducción (Jasanoff, 2004) resulta útil para reconstruir circuitos de producción participativa, circulación y apropiación de conocimiento. Los procesos de coproducción giran en torno a cuestiones de quién puede ser un actor científico, a qué recursos pueden acceder y cómo pueden contribuir a la producción de conocimiento y la innovación.

En los estudios que abordan procesos de “apertura de la ciencia” (Delfanti, 2013; Arza y Fressoli, 2019; Von Hippel, 2005) si bien se hace referencia a una ruptura de la torre de cristal, persiste la idea esencialista y mertoniana, que supone un origen abierto de la empresa científica y que luego se fue acotando por la transformación de los procesos de generación de conocimiento científico tecnológico a mediados del siglo XX, restringiendo y cerrando por su valor estratégico en contextos de conflicto mundial. Cambios no sólo en el volumen de los proyectos y las cuantiosas inversiones de los grandes centros hegemónicos (lo que denominamos *Big Science*), sino también con relación a los derechos de propiedad intelectual sobre sus productos y, en muchos casos, en el carácter secreto que asumen las investigaciones debido a su sensibilidad estratégica para estos actores. En este sentido, creemos, al igual que Haraway (1992), que la ciencia moderna nunca ha sido una empresa abierta, comunal y universal. Por el contrario, la neutralidad, atemporalidad y universalidad forman parte de la narrativa occidental que sustentó moralmente el proceso de expansión colonial y la clasificación y resemantización del mundo, a partir del cual se produjo no sólo una apropiación de recursos y territorios -acumulación primitiva que dio combustible al sistema capitalista- sino también cognitiva (Pratt, 1997; Haraway, 1992. 1988; Foucault 1966). En este movimiento en el que Europa se colocó como centro del *nuevo mundo*, todos los conocimientos por fuera de la ciencia occidental fueron considerados premodernos y primitivos. La constitución de la empresa científica como universalmente válida se gestó con la subsunción de los conocimientos no occidentales y su invisibilización.

Por último, hemos mencionado el rol del Estado como un factor también tensionado en estas prácticas, e incluso invisibilizado en algunos casos. Su figura aparece a veces como promotora y en

otras como restrictiva, y en varias de las experiencias relevadas, se lo percibe como opuesto a las dinámicas ágiles propias de ciertos espacios de innovación. Como veremos a continuación, los espacios *maker* o *hacklabs* (laboratorios de hackeo) son presentados como entornos que dinamizan la innovación. En este marco, desarrollaremos un análisis sobre la noción misma de innovación, en particular las controversias en torno al concepto de innovación abierta. No obstante, resulta clave recuperar los aportes de Mariana Mazzucato (2017), cuyo trabajo permite cuestionar las lecturas que desestiman el papel del Estado por considerarlo poco dinámico. Por el contrario, la autora evidencia su rol protagónico no sólo en el diseño de políticas públicas orientadas a la innovación, sino también como uno de los mayores aportantes de capital de riesgo en las etapas tempranas de desarrollo tecnológico, muchas veces siendo quien verdaderamente *insufla* los procesos de innovación que luego el mercado capitaliza.

Discusiones sobre innovación

Algunos autores sostienen que las propuestas *maker* y/o de biohacking funcionan como actividades de base o dinamizadoras de innovación o de innovación abierta (Smith et Al., 2016; De Beer y Jain, 2018; von Hippel, 2016), por lo que a fin de problematizar esta función es importante analizar y entender los procesos mediante los cuales se promueve y generan las innovaciones.

La definición tradicional nos dice que “innovar es transformar ideas en productos, procesos o servicios nuevos o con mejoras que el mercado valora: se trata de un hecho fundamentalmente económico que incrementa la capacidad de creación de riqueza de la empresa y, además, tiene fuertes implicaciones sociales” (Cotec, 1993, p. 2). En este sentido la OECD (1996) sostiene que puede definirse como la primera aplicación de Ciencia y Tecnología en una nueva dirección, seguida de un éxito comercial (p. 11), poniendo de esta manera el acento en el carácter artefactual y en los procesos de producción que incorporan una mejora de interés para la demanda del mercado. Asimismo, describe al proceso de innovación como la utilización, aplicación y transformación de conocimientos científico tecnológicos para resolver problemas concretos (p. 143). En este sentido, y atendiendo esta mirada lineal y simplificada, resta preguntarse si las innovaciones vienen a responder a problemas concretos o a necesidades.

Desde mediados del siglo XX gran parte de las reflexiones sobre la relación ciencia, tecnología y sociedad y cambio tecnológico estuvieron marcadas por una concepción lineal: un pasaje de la ciencia básica hacia el desarrollo científico tecnológico, su ingreso al mercado y la generación de bienestar. Los procesos de innovación han sido explicados inicialmente de una

manera evolutiva, simplista, complejizándose en las últimas décadas e incorporando múltiples dimensiones y sentidos. Existen dos modelos principales (el lineal y el interactivo), cada uno con sus variantes y un enfoque sistémico. Estos modelos se fueron desarrollando desde la Segunda Guerra Mundial, para explicar los procesos de generación de innovación y cambio técnico, y en el marco de cada uno existen diferentes generaciones de pensamiento que ponen el foco en distintos factores del proceso.

En primer término, el modelo lineal, que se remonta a la década del cincuenta. Este modelo sigue un patrón casi evolutivo, unidireccional, secuencial y fue el primero que sirvió para pensar la relación entre ciencia y tecnología. La primera generación de este modelo, puede verse a través del informe “Ciencia, la frontera sin fin” de 1945. El informe fue redactado por el científico Vannevar Bush, asesor del presidente Roosevelt, a quien previamente había convencido de crear, en 1939, la Oficina de Investigación Científica y Desarrollo. En el documento se detalla el estado de las capacidades científico tecnológicas disponibles en el país, el cual se hallaba en un contexto de guerra mundial y, además, de surgimiento y consolidación de lo que se conoce como la *Big Science*, la cual estará marcada en su origen por el *Proyecto Manhattan*. Los desarrollos de CyT comienzan a tener un alto valor estratégico (bélico y económico) para los países desarrollados, generando un alto grado de flujo de financiamiento hacia la ciencia *básica*. En el informe [1945](1999), Bush sostenía que el flujo de financiamiento del sector público hacia las universidades y laboratorios permitiría el desarrollo de la ciencia aplicada -en este caso hay una distinción marcada (y, posteriormente, muy criticada) entre ciencia pura o básica, ciencia aplicada/tecnología- traduciéndose en el desarrollo de tecnologías, en donde entraría a jugar el mercado y el sector privado. Este proceso virtuoso, a través de un efecto derrame (en inglés, *spillover*), generaría un circuito de bienestar social.

Esta primera generación del modelo lineal tuvo un alto impacto no sólo en EEUU sino también en Europa, y se mantuvo hasta la década del sesenta: es la ciencia básica la que impulsa el proceso de innovación (*science push*), en un contexto ideal de ciencia aislada sin intervención en sus decisiones, separada del proceso productivo, pero con un alto flujo de financiamiento por parte del Estado.

Este mismo modelo luego fue utilizado para pensar el proceso, pero esta vez impulsado por el propio mercado (segunda generación), por la demanda de necesidades insatisfechas a partir de la década del sesenta, aquí el foco estará dado por el papel de la demanda y del mercado como generador del cambio técnico y el impulso en la investigación-innovación-desarrollo de nuevas

tecnologías (*Demand pull*). El énfasis puesto en la demanda orienta la innovación y pone el eje en los procesos de planificación.

A principios de la década del setenta, el modelo lineal (ya sea en su explicación *science push* o en su variante *demand pull*) comenzó a resultar demasiado simple para pensar la complejidad del proceso, por lo que se los *acopló* (*push-pull*, tercera generación). En este modelo, que contempla el impulso de la ciencia y la tracción del mercado, si bien existe una suerte de necesaria comunicación entre las diferentes etapas del proceso, aún continúan actuando como compartimentos estancos (Rothwell, 1992). Otra dificultad, es que no podía abordar, por ejemplo, las interrelaciones existentes en cada instancia (superando la visión de compartimentos estancos). El cambio tecnológico se traduce en ciencia básica (invención) que se transforma y es aplicada y genera nuevos bienes y servicios (innovaciones) que son aceptados y consumidos (difusión). Por el contrario, el proceso de innovación tiene continuidad y requiere de interacción, de idas y vueltas (OECD, 1996, pág. 135) en el cual los desarrollos van experimentando transformaciones y rediseños. La ciencia *pura* no precede a la tecnología, casi como siguiendo un orden lógico. El inicio de las actividades innovadoras se vincula más al diseño que con la ciencia pura. Por otra parte, no se puede pensar la esfera científica separada de la sociedad, de la economía y de la política, concepción heredera del *ethos* mertoniano y presente en el informe de Bush.

El modelo interactivo de relación en cadena o *chain-linked* (cuarta generación) pone el foco en los *feedbacks*, las interacciones (movimientos de ida y vuelta, a través de ciclos cortos y largos) y retroalimentaciones en las distintas etapas y actividades. No se trata sólo de ciencia, producción y mercado, también resulta importante la relación entre el producto y la investigación. El enfoque está puesto en la etapa de concepción y la fase de diseño. Además, la relación con la ciencia se encuentra durante todo el ciclo (no sólo en la fase inicial). Las ideas desencadenantes del proceso pueden emanar de cualquier sector de la organización y no necesariamente del Departamento de I+D. Rothwell (1992), sostiene que la innovación no es sólo un proceso multifuncional, sino también un proceso de trabajo en red multi institucional(p. 237).

El Sistema Nacional de Innovación (modelo de quinta generación) es un concepto creado por Freeman, en 1987, que busca sintetizar de algún modo, la multiplicidad de variables y factores que entraña el cambio tecnológico y su impacto en los factores de desarrollo socioeconómico (López, 1998, pág. 24). El SNI comprende a “todos los elementos que contribuyen al desarrollo, introducción, difusión y uso de innovaciones, incluyendo no sólo a universidades, institutos

técnicos y laboratorios de investigación y desarrollo, sino también elementos y relaciones aparentemente lejanos de la ciencia y la tecnología” (Lundvall y Johnson, 1994:697).

Los enfoques de SIN aportan marcos conceptuales que ponen el foco de su análisis en los procesos de aprendizaje e innovación, dan centralidad a las instituciones. A diferencia de los anteriores, suma innovaciones organizacionales -y no sólo artefactuales- y permite un enfoque sistémico del proceso, en donde los diferentes agentes de innovación se sitúan en un espacio y tiempo, interrelacionan y se transforman/coevolucionan; existen diferentes niveles de complejidad y la innovación tiene una naturaleza incremental. Además, no construye el análisis a partir de un *modelo ideal*, rescatando la especificidad de cada proceso y no pone el *progreso técnico* como fin último. Adoptan una “perspectiva holística, interdisciplinaria e histórica y enfatizan las diferencias entre sistemas, más que la presunta optimalidad de los mismos, así como las interdependencias y las no-linealidades”, aportando diversidad a los análisis de los procesos, factor ausente en las anteriores aproximaciones (López, 1998, pág. 24). Otro punto importante del SIN es que las capacidades de innovación y aprendizaje están embebidas en la estructura social e institucional, la innovación tiene un carácter social, dentro de redes de actores localizados de cada país/región. En este enfoque los sistemas son predominantemente nacionales, más que locales, lo que implica consideraciones no sólo teóricas sino también vinculadas a la historia socioeconómica. A partir del enfoque SIN van a surgir nuevos modelos de análisis que van a poner énfasis en lo espacial.

Además, existen otros modelos que se fueron sumando. Por ejemplo, en los 2000, el modelo de la triple hélice de Etzkowitz donde el eje reside en tres agentes: Estado/Universidad/Academia, con claras referencias al modelo que planteaba Sábato, en 1968, para América Latina.

Finalmente, otra propuesta es la de innovación abierta, presentando modelos a nivel organizacional, pero con fuerte vinculación con múltiples organizaciones de diferentes escalas, con esquemas de mayor complejización y uso intensivo del conocimiento, y con una mayor apertura (Chesbrough, 2009). Cuando en 2003, Chesbrough acuñó el modelo de innovación abierta, tenía en mente un nuevo paradigma para las compañías, según el cual, para conseguir avances en sus tecnologías y acelerar los procesos de innovación interna, podían y debían utilizar ideas externas e internas, así como vías internas y externas al mercado (2009, p. 36-37). En este modelo hay apropiación y explotación de la propiedad intelectual.

El Manual de OSLO (2018) sostiene que la innovación abierta “denota el flujo de conocimientos relevantes para la innovación, a través de las fronteras de organizaciones

individuales. Esta noción de "apertura" no implica necesariamente que el conocimiento sea gratuito o esté exento de restricciones de uso”.

Ahora bien, para von Hippel (2005) supone un proceso contrario al propuesto por Chesbrough, refiriéndose a productos o servicios desarrollados por particulares o empresas para que los utilicen ellos mismos. En 2016, partiendo del concepto de Software Libre, von Hippel va a desarrollar la idea de “Innovación Libre”, contextualizando la innovación del usuario dentro de ecosistemas que apoyan el flujo sin restricciones de la innovación:

Implica innovaciones desarrolladas y ofrecidas gratuitamente por los consumidores como un "bien gratuito", con mejoras resultantes en el bienestar social. Es todo producto, servicio o proceso funcionalmente nuevo que (1) fue desarrollado por los consumidores a un costo privado durante su tiempo libre no remunerado (es decir, nadie les pagó para hacerlo) y (2) no está protegido por sus desarrolladores, por lo que es potencialmente accesible por cualquier persona sin pago—de forma gratuita. No se realizan transacciones compensadas en el desarrollo ni en la difusión de innovaciones libres (2016, p.1)

Para von Hippel (2016, p. 18) la libre innovación, libre de transacciones remuneradas y derechos de propiedad intelectual, representa un modo de innovación de base que difiere del modelo schumpeteriano de innovación centrada en la producción, en donde la figura del emprendedor aparece como motor del cambio, creador de nuevas tecnologías, productos, procesos o modelos de negocio que transforman el mercado y la economía en general. Es en esta misma línea que Beer y Jain (2018) van a sostener que los espacios de biohacking están funcionando como un nuevo paradigma de innovación más inclusiva, fuera del ámbito clásico de la triple hélice. Para poder fomentar esta nueva forma de innovación, se deben contar con “políticas de propiedad intelectual flexibles, un marco regulatorio relajado, oportunidades de financiamiento descentralizadas y fuertes alianzas con redes formales e informales” (p. 35). En cambio para Chesbrough, los modelos de negocio y la propiedad intelectual son los principales factores que incentivan los procesos de innovación abierta, sin los cuales no son viables (ni rentables a largo plazo); y considera que posturas como las de von Hippel no contemplan el modelo de negocios, el capital de riesgo y la inversión necesaria de todos los procesos de innovación. Esta tensión entre la apertura y la comercialización/apropiación de la producción de conocimiento científico tecnológico es negociada constantemente y forma parte de las características de algunas de las propuestas relevadas en este trabajo; las prácticas de ciencia abierta distan de ser un programa para la liberación y la instauración de un nuevo orden comunal en la Ciencia Moderna (Delfanti, 2013).

Ingreso al Campo

Desde el año 2018 venimos participando en propuestas de investigación enmarcadas en los proyectos UBACYT “Tecnología identidad y política: de la intervención tecnológica en los cuerpos a las políticas públicas en Ciencia y Tecnología. Sujetos, Instituciones y saberes” y “Tecnología, Identidades y Política: Procesos de Producción y Circulación de Saberes sobre los cuerpos y la Naturaleza”, anclados en el Instituto de Ciencias Antropológicas de la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA, en los cuales damos cuenta de las relaciones entre ciencia, tecnología, identidades y poder, desde una perspectiva antropológica, dada nuestra disciplina de formación de origen, a partir del estudio de diversos campos empíricos concretos. En uno de los ejes hacemos foco en las políticas públicas en CyT, procurando problematizar los principales rasgos y resultados del diseño e implementación, pero también focalizando en los procesos de producción, legitimación, circulación y apropiación de conocimientos. En este sentido, trabajamos en la interrelación entre los niveles micro y macro, para poder dar cuenta de las formas en que los diálogos y tensiones entre prácticas y saberes expertos- no expertos construyen la gobernanza de las intervenciones corporales y territoriales. Particularmente, nuestro interés principal es indagar sobre las dinámicas en espacios híbridos de producción de conocimiento, y entender los procesos de construcción de autoridad y legitimación.

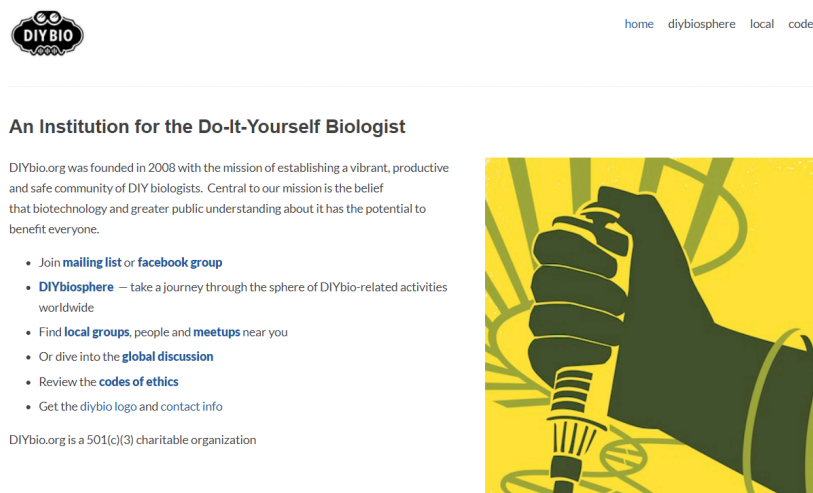
En este marco, el año 2021, promediando nuestros estudios de maestría en la UNQ, tomamos contacto con la temática biohacking, a partir del documental *Unnatural Selection*¹⁷ (2019), y algunas noticias. En principio nuestro interés era indagar sobre este fenómeno localmente y analizar las dinámicas de producción y legitimación de conocimiento por fuera de los espacios académicos de producción de ciencia y tecnología. Particularmente, nos interesaba cierta controversia en algunos sitios, a partir de declaraciones de biohackers norteamericanos y europeos, donde disputaban el lugar de la Academia como única productora legítima de ciencia, y en donde se discutía y exponía el desigual acceso a los bienes y servicios por ésta producidos.

El diseño de una investigación supone asumir ciertos riesgos, en cuánto a qué datos seleccionar de la evidencia a fin de recortar y construir nuestro análisis (Bourdieu y Wacquant,

¹⁷ La grafía original de la serie elimina el prefijo "un" inicial, como un juego de palabras en inglés. Al suprimir "un" (que denotaría negación), se destaca la palabra "natural", sugiriendo que la selección es un proceso natural.

1995, p. 107, 108). El objeto de estudio inicial fue transformándose a lo largo de casi tres años de indagación, dando cuenta de la complejidad y porosidad del fenómeno inicial, ampliando el alcance no sólo a experiencias de biohacking sino también de DIY, (bio)hackatones e innovación abierta.

El ingreso al campo virtual tuvo como objetivo sondear posibles grupos, encuentros, intercambios en foros y redes sociales en primer término, globalmente, para luego focalizar en nuestro país. Durante 2020 y 2021 se produjo la pandemia de COVID-19, evento que fue marcado a nivel mundial por las restricciones a la libre circulación y, por ende, a los encuentros presenciales numerosos, por lo que sólo encontrábamos referencias a actividades internacionales virtuales para dicho periodo (*Global Community Bio Summit*, por ejemplo). Y con respecto a la Argentina, algunas pocas referencias a convocatorias pasadas en la plataforma *meetupBA*¹⁸, del grupo Biohacking BA, todas ellas previas a la pandemia. Asimismo, el sitio *DIYBio.org*, con filiales en todo el mundo, señalaba una sede activa en Buenos Aires, precisamente dirigida por este mismo equipo, pero sin actividades vigentes en dicho periodo -y actualmente dada de baja-.



Presentación de la Plataforma Internacional DIYBio. Captura de Pantalla del sitio

A medida que realizábamos lecturas para establecer la amplitud del fenómeno y esbozar una primera caracterización, iniciamos en varias redes sociales la búsqueda activa, esto es, realizando *posteos* a través de los cuales consultamos abiertamente sobre actividades de este tipo en Argentina en cuentas tales como *Biólogos y Biólogas de Argentina*, *Biohacking and Genetic Design Network* y *DIYBio*, entre otras, tal como vemos en la captura a continuación:

¹⁸ Meetup es una plataforma que crea posibilidades para encontrar y construir comunidades locales. Las personas usan MeetupBA para conocer gente nueva, aprender cosas nuevas, encontrar apoyo, pautar y convocar a reuniones reales, cara a cara, etc.



Maria Jimena Vera ▶ Biohacking and Genetic Design Network

29 de diciembre de 2022 · 🌐

Still looking for a (bio)hackspace or lab or biohacking activities in Argentina...anybody?

*Aún busco por un (bio)hackerspace o Labo o Actividades de Biohacking en Argentina...¿alguien?
(traducción propia)*

De esta primera búsqueda pudimos contactar con tres personas que no formaban parte de ningún colectivo, y que tenían formación profesional o semi profesional pero no en ciencias biológicas: un fotógrafo (NW), un técnico de bioimágenes (GA) y un programador (SBB). En todos los casos, no quisieron ser entrevistados ni contestar nuestras preguntas. En cuanto al fotógrafo y el programador, porque consideraban que sus experiencias eran ínfimas y no les parecía adecuado responder.

En el siguiente posteo realizado en el grupo *Biólogas y Biólogos de Argentina* en la red social Facebook, vemos la presentación efectuada por el programador, en la cual da cuenta de diferentes experiencias que realizó en el mejoramiento de plantas -a las cuales califica de “hobby”- y su deseo de complejizar su experiencia, a través de modificaciones genéticas caseras, advirtiendo su carácter amateur al señalar que su conocimiento se reduce al de un “jardinero avanzado”:



Posteo realizado por informante. Captura de pantalla. Fuente: Facebook

Cuando nos contactamos con el Programador, nos dijo lo siguiente:

Estoy en algún grupo de biohackers -refiere al grupo virtual de Facebook Biohacking and Genetic Design Network- y tuve la intención de aprender en su momento, pero realmente no es mi rubro, trabajo en programación y ciberseguridad. Lo máximo que llegué a hacer es mutar plantas, utilizando un medicamento para la gota... no siento que estés hablando con

la persona adecuada. Mi experimento fue muy básico y nada tiene que ver con el biohacking en sí. [SBB, 17/04/2023]

El Fotógrafo también se excusó en los siguientes términos:

Sólo tuve una experiencia en micropropagación vegetal. Lo que estoy investigando es para modificar levaduras para que expresen la proteína verde fluorescente o GFP¹⁹. Aunque sólo estoy estudiando, no hice nada todavía. [NW, 18/2/2023 y 30/03/2023]

El motivo por el cual consideraban que *no calificaban* para ser informantes, en el caso del técnico de bioimágenes (GA), tenía que ver con que “sólo buscaba orientación” y nunca había realizado ninguna experiencia por falta de tiempo. Si bien hicimos hincapié en que, más allá de haber realizado poco o no haber realizado nada en absoluto, nos interesaba su motivación y cómo habían dado con este tipo de experiencias, no tuvimos respuestas favorables.

Ante la negativa de los tres potenciales informantes y al no hallarse nuevas convocatorias a reuniones y/o actividades del único grupo argentino, Biohacking BA, decidimos contactar a sus responsables, para entender qué pasó con esta iniciativa. Por otra parte, decidimos comenzar a contactar todos los tipos de biohackers comprendidos en la definición más amplia posible, tal como se describe en el capítulo 2, en la sección sobre el origen del Biohacking, a fin de ubicar posibles nuevos interlocutores. Estas entrevistas se realizaron durante el 2023.

Puntualmente, tomamos contacto y entrevistamos a *dos tipos* de biohacker que, finalmente, no se consideraron para esta propuesta, pero cuyas experiencias nos sirvieron para entender la amplia gama de significados dados al término. Por un lado aquellos denominados *grinders* o *transhumanistas* o *post humanos* y, por el otro, aquellos que se denominan *Biohackers-Bodyhackers* o *BodyBuilders* y que provienen de la corriente de Dave Asprey²⁰, autoproclamado como el padre del biohacking para la longevidad y la optimización corporal, y cuya representante más notoria, a nivel mediático, en Argentina, es Melina Vicario²¹. El transhumanismo supone “la posibilidad de mejorar tecnológicamente a los seres humanos como individuos y como sociedad por medio de su manipulación como especie biológica; abrazando el sueño de abandonar y superar la precariedad de la existencia orgánica” (Roca y Dellacasa, 2015, p. 245)

¹⁹ En inglés, green fluorescent protein, GFP

²⁰ <https://daveasprey.com/>

²¹ <https://melinavicario.com/>

El primero fue el caso de NB, quien ganó gran notoriedad entre 2015 y 2017 por ser uno de los primeros argentinos en insertarse chips de NFC²² en sus manos -como mecanismo de archivo de información y llave de acceso-seguridad-. Cuando le consultamos cómo había surgido la idea, nos contestó lo siguiente:

Es algo que vino del norte de Europa, Suecia, Finlandia, Suiza... no lo recuerdo con exactitud...unos locos empiezan a hacer cosas de transhumanismo, básicamente un chip que en ese momento era algo novedoso de la tecnología NFC...yo siempre estuve con cosas de tecnologías de chips [NB, 16/05/2023]



Captura de pantalla de NB. Fuente: Clarín

Particularmente no se reconoce como biohacker, grinder o posthumano, simplemente como un entusiasta de la tecnología, que se encarga de seguridad y sistemas de fibra óptica y le pareció un *negocio* interesante :

No busqué ser mediático ni estar en las noticias...la gente estaba super reacia, me decían que estaba loco de remate. No hice una comunidad de esos que quieren ser superhéroes...soy una persona curiosa de la tecnología...no podemos estar sin la tecnología, es simbiosis [NB, 16/05/2023]

²² NFC son las siglas de *Near Field Communication* (Comunicación de Campo Cercano) y es un protocolo de comunicación sin contacto. Las etiquetas NFC son un microchip con una antena, que pueden contener informaciones y leerse fácil y rápidamente desde un teléfono o tableta equipado con NFC. Por ejemplo, es lo que se utiliza con las tarjetas del Sistema SUBE

Pese a esto, NB nos relató que importó cerca de 100 chips de los cuales colocó aproximadamente cincuenta, entre los cuales estuvo la iniciativa del Club Tigre de implantar a sus hinchas.

El Cronista **INFOTECHNOLOGY** Ingresá

DÓLAR BNA \$ 998,50 ▲ 0,30% DÓLAR BLUE \$ 1.180,00 ▲ 0,23% BITCOIN USD \$ 62.905,16 ► 0,00% ETHEREUM USD \$ 2.456,80 ▲ 1,12% DÓLAR MEX \$ 1.227,59 ▲ 0,96%

Biohacking

Para entrar a la cancha de Tigre sólo vas a necesitar tu cuerpo

El matador de Victoria presentó un nuevo chip subcutáneo que se instalará en el brazo de los socios. Reemplazará a los carnets actuales y sería el primer club en el mundo en utilizar este sistema.

TICKET PASIÓN

LLEVÁ A TU CLUB ADENTRO, DE VERDAD

Sebastián De Toma
Editor de El Cronista España
Actualizado el 27 de Abril de 2016

ABSORCIÓN
FLEXIBILIDAD
Curfle
ÚNICO CON UCII

COTO

Captura de pantalla de noticia. Fuente Infotechnology

El segundo caso fue el de LS, brasileño residente en Argentina, quien comenzó a tener contacto con biohackers a partir de una capacitación hecha con la *Universidad Singularity*²³ de EEUU, institución educativa y organización global cuyo enfoque, según sus propias palabras y las del sitio web, está en promover la innovación y el uso de tecnologías exponenciales y disruptivas con el objetivo de “resolver los grandes desafíos de la humanidad”.

De lo que recabamos de su sitio web, *Singularity* fue fundada en 2008 por Ray Kurzweil, un futurista e ingeniero de Google, y Peter Diamandis, un emprendedor conocido por su trabajo en la industria aeroespacial y fundador de la *Fundación XPRIZE*. Aunque se le llama *universidad*, no es una universidad tradicional con títulos académicos. En cambio, ofrece programas de formación ejecutiva, incubadoras de startups y eventos relacionados con tecnología *avanzada*, la innovación y el impacto global. Su sede principal está en el *Centro de Investigación Ames* de la *NASA*, en Silicon Valley, California. Pareciera que este dato sobre *Singularity* que aquí sumamos, es irrelevante, pero cobrará importancia en el capítulo de análisis, aún cuando no hagamos uso de esta experiencia en particular. Y esto es porque la formalidad de los espacios, tanto de los de producción de conocimiento como los de formación, terminó transformándose en una dimensión de análisis de la presente tesis. Pero además, las narrativas que emergieron de esta área de California, justamente, van a permear muchas de las actividades relevadas y sus discursos.

²³ <https://www.su.org/>

LS se reconoce como *emprendedor tecnológico* y como *biohacker*, y define esta actividad como “la búsqueda de optimizar el desempeño, la salud y el bienestar humanos con la ayuda de la ciencia, la nutrición, las tecnologías basadas en datos y la autoexperimentación”. Actualmente tiene una “iniciativa de uso de IA para mejorar y hacer más eficiente la salud humana”. Decidimos no profundizar en estas definiciones dado que nos alejaba de nuestro propósito.

Luego de haber relevado estas experiencias *grinder-transhumano-posthumano* o *bodybuilder-bodyhacker*, y habiendo revisado nuestros objetivos, decidimos no incluirlas en esta tesis. Como manifestamos en el apartado metodológico, a partir de las indagaciones realizadas localmente, y habiéndose restringido el campo ante la falta de propuestas activas colectivas y/o la negativa de los *biohackers amateurs* (en el sentido biohacker tradicional, esto es generación de conocimiento por fuera de la Academia), decidimos ampliar el alcance a relatos sobre experiencias que si bien habían tenido alguna actividad *bio* funcionaban más como espacios *maker*/de Garage Lab/innovación abierta/Bioarte y/o que habían sido referenciados por los informantes claves.

Es importante señalar que, en el periodo 2011-2015, funcionó en la ciudad de Buenos Aires lo que se conoció como Hacklab Barracas (Smith et al., 2016). El objetivo de este espacio era “subvertir la tecnología y explorar sus posibilidades liberadoras, experimentando con tecnología, compartiendo conocimiento y buscarles posibles aplicaciones o usos no convencionales. Un espacio para investigar y desarrollar las posibilidades liberadoras de la tecnología, parte de los movimientos del Software, las Redes y la Cultura Libres”²⁴ contrapuesto “al uso de productos propietarios, restrictivos o hegemónicos”. Tomamos en cuenta que si bien, se trata de uno de los primeros espacios *maker*/hacking en Argentina, al estar destinado principalmente al software y tecnologías informáticas y no registrar ninguna actividad *bio*, no lo incluimos en nuestro trabajo de campo.

A partir de estas decisiones, y atendiendo la heterogeneidad de las experiencias detectadas, decidimos organizarlas, describirlas y problematizarlas en función de lo que consideramos su principal motivación. Es por ello que, en el próximo apartado, profundizaremos en las actividades según su impronta -ensayando una especie de tipología *ad hoc* a efectos de la organización del material- a) lúdica, b) democratización de la ciencia y c) como semillero de innovación, a fin de recorrer su historia y componentes destacables. Resulta necesario aclarar que esta categorización no es estanca, dado que las propuestas comparten características. Por ejemplo, las propuestas de cocreación con la naturaleza encarnan iniciativas de democratización/popularización científica pero, al mismo tiempo, procesos de innovación de materiales. Como sostuvimos en el apartado

²⁴ Fuente: https://wiki.hackerspaces.org/HackLab_Barracas

metodológico y en la descripción de cómo fuimos construyendo nuestro objeto, la etnografía no usa categorías previas al trabajo de campo, sino que las construye a partir de sus indagaciones y el marco teórico previo (Malinowski, 1922/1986).

Las propuestas relevadas y sobre las cuales se realizaron entrevistas son:

- Mateslab (2009-2017)
- Garage Lab (2013-2018)
- Biohacking BA (2015-2017)
- Sistemas Materiales (2018-actualidad)
- Homelab en Rosario (2020-2022)
- CUIC (2021-actualidad)
- Biohackaton Rosario (2022-2023)

Luego de analizar estas experiencias, entendemos que se encuentran comprendidas en el vasto fenómeno de lo que se denomina *Ciencia Abierta*. El concepto de ciencia abierta posee múltiples aristas y formas híbridas, tal como se desarrollará en el capítulo 2. Partiremos de la definición de Arza y Fressoli (2019) en tanto proceso de producción de conocimiento que se realiza de manera colaborativa entre diferentes actores, que pueden ser o no de la Academia, y que comparten los resultados y los circulan.

Según De Beer (2018), el movimiento biohacker está redefiniendo las reglas del juego en cuanto a quién impulsa la innovación en biotecnología en los países centrales, siendo los espacios colaborativos no convencionales, esto es por fuera de la Academia, los motores que pueden dinamizar la innovación de manera más inclusiva (Arza y Fressoli, 2016). Algo de esto también configura el argumento de los propios biohackers, en la presentación de proyectos surgidos a partir de estas plataformas colaborativas, tales como medicamentos de bajo costo y hasta un robot de código abierto para automatizar el trabajo de laboratorio (Wohlsen, 2014). Los espacios de ciencia abierta podrían propiciar resultados no sólo en materia educativa sino también funcionar como semilleros de procesos de innovación, por ejemplo, a partir de la realización de bioemprendimientos (De Beer, 2018). Y también sociales: al promover una actividad abierta, el biohacking aumentaría el interés de la población en la ciencia y brindaría herramientas para la toma de decisiones.

En el próximo capítulo, rastreamos el origen del biohacking, así como de las diferentes filosofías y movimientos culturales que lo nutren, a fin de ensayar una suerte de tipología

exploratoria, no con el fin de restringir su definición sino, por el contrario, dar cuenta de su amplio alcance y la multiplicidad de formas que adopta.

Dado que entendemos estas prácticas como parte del fenómeno de Ciencia Abierta, indagaremos en las distintas estrategias mediante las cuales se promueve la apertura de la actividad científica, así como en las principales discusiones sobre qué significa “abrir” la ciencia: quiénes la abren, para quiénes, bajo qué condiciones y con qué fines.

Por último, considerando que esta tesis asume una perspectiva situada de la producción de conocimiento, dedicaremos una sección a examinar el contexto histórico del sistema científico-tecnológico argentino y las políticas públicas que, de forma directa o indirecta, pudieron haber favorecido tanto la emergencia de estas prácticas como la apertura de la ciencia.

Capítulo 2

La apertura de la ciencia: desandando el hilo de Ariadna

Así como Teseo desandó el camino del laberinto con el ovillo de Ariadna, este capítulo busca desentrañar y ordenar los orígenes del campo de problemas que explora esta tesis, de sus distintas manifestaciones y de cómo se tejieron las distintas experiencias de biohacking y DIY relevadas en estas latitudes. El laberinto funciona aquí como metáfora de ese recorrido: por la multiplicidad de entradas posibles al objeto de estudio, pero también por las transformaciones que se fueron dando en nuestras propias categorías y preguntas de investigación. Las primeras caracterizaciones se fueron transformando, ampliando y complejizando nuestro objeto, lo que nos permitió identificar nuevas propuestas, tal como lo mencionamos en el ingreso al campo. Laboratorios de garaje, hacklabs, encuentros *maker*, instalaciones caseras y redes informales aparecían como escenas privilegiadas para explorar modos no convencionales de experimentación y producción de conocimiento. Estas prácticas se vinculan con el biohacking, la ciencia DIY, el hardware libre, y otras formas de intervención técnica desde márgenes institucionales, pero con fuertes articulaciones con discursos científicos, estéticas tecnológicas y aspiraciones de transformación.

Estas experiencias nos interpelaron no sólo por su contenido técnico, sino también por los valores, formas de organización y sentidos atribuidos a la práctica experimental. En ese proceso, el objeto de investigación se fue transformando: lo que inicialmente aparecía como una exploración de formas alternativas de producción de conocimiento, comenzó a revelar conexiones más profundas con discusiones políticas y simbólicas sobre el lugar de la ciencia y el Estado en la sociedad.

Lejos de tratarse de un fenómeno aislado, el biohacking y las actividades DIY se inscriben dentro de un proceso más amplio de transformación en las formas de producir, circular y legitimar el conocimiento, en el que confluyen nuevos actores, infraestructuras, valores y tensiones. Como mencionamos en el capítulo anterior, la emergencia de un nuevo tipo de comunidad científica, junto con la proliferación de alianzas entre actores diversos, ha venido transformando el entramado de producción científico-tecnológica en las últimas dos décadas. A lo largo del trabajo de campo fuimos reconociendo que muchas de las experiencias de biohacking y ciencia DIY, aunque no se identificaban explícitamente con ese rótulo, compartían principios, valores y dinámicas que las inscriben dentro del amplio y heterogéneo campo de la Ciencia Abierta. Bajo el rótulo de Ciencia Abierta se agrupan una variedad de iniciativas, prácticas y discursos que interpelan los modos

tradicionales de hacer ciencia. Ciencia Ciudadana, Ciencia en Red, Ciencia no hecha, Ciencia de Garaje, Producción entre Pares: estos términos aluden a nuevas configuraciones que reordenan el quién, cómo y dónde del trabajo científico. Estas prácticas desbordan los marcos institucionales clásicos, cuestionando los modelos cerrados, jerárquicos y propietarios de producción de conocimiento.

En ese marco, los espacios de biohacking y ciencia DIY se presentan como lugares paradigmáticos para observar este corrimiento: espacios híbridos, heterogéneos, que combinan saberes técnicos, afectivos, experimentales, en donde conviven hackers, diseñadores, artistas, tecnólogos y científicos/as. Lejos de constituir una forma menor o marginal de hacer ciencia, estas experiencias nos permiten repensar cómo circula el conocimiento, qué criterios rigen su legitimación y qué tensiones se despliegan con las formas canónicas de investigación.

Este fenómeno no puede comprenderse sin considerar el contexto histórico en el que emerge: la expansión de Internet y las tecnologías digitales ha habilitado nuevas formas de producción, intercambio y apropiación de datos, protocolos, artículos y resultados. Plataformas colaborativas, foros, bases de datos y redes abiertas han desdibujado los límites entre productores y usuarios de conocimiento, dando lugar a nuevas economías políticas del saber.

Existe un alto consenso acerca de que la acumulación de conocimientos está asociada al desarrollo productivo y económico, encontrándonos en una nueva fase de acumulación en la cual la información/conocimiento son bienes indispensables para la perpetuación y crecimiento del sistema capitalista: Sociedad del Conocimiento (UNESCO, 1990) o Capitalismo Cognitivo (Boutang, 2014) o Informacional (Castells, 1996) son los nombres con los que se suele hacer referencia a este periodo, en donde la generación de información y datos, su uso, circulación y/o apropiación -en línea- constituyen un fenómeno mundialmente extendido que modela las nuevas formas de producción de conocimiento y también de generación de riqueza.

Pero la noción del conocimiento como elemento fundamental para el ejercicio del dominio sobre la naturaleza (y los hombres) se remonta a la génesis de la ciencia misma; incluso el propio Bacon en 1597, en sus *Meditationes Sacrae*, y luego en *Novum Organum*, en 1620, lo profundiza “*Nam et ipsa scientia potestas est*” o “El conocimiento es en sí mismo un poder”. Autores como Foucault (1966), Pratt (1987) y Quijano (2000) describen cómo la organización y explotación de la naturaleza fue clave en el proceso de expansión europeo, posible gracias a la nueva cosmovisión moderna, las tecnologías y conocimientos desarrollados en este periodo (cartográficas, de navegación, mensura, etc) pero también gracias a una lectura profunda de los designios divinos que

alentaban a los hombres (europeos) a conocer y dominar la naturaleza. El conocimiento y la tecnología aportada por la ciencia moderna hicieron posible la expansión y acumulación necesaria para el desarrollo del capitalismo y ulterior desarrollo de las revoluciones industriales. Según Fraser (2023, p. 83), el capitalismo mercantil vinculó la conquista y el extractivismo en la periferia con la desposesión y la ciencia moderna en el centro.

Entonces, conocimiento e información siempre estuvieron presentes en distintas sociedades, marcando la capacidad de dominación. Ahora bien, lo distintivo de nuestra época es que se desenvuelve en el marco de un nuevo paradigma tecnológico, el informacionalismo, asentado sobre las bases de una sociedad en red, y caracterizado por la posibilidad de ciertas tecnologías de procesar, articular y aplicar grandes volúmenes de información de manera compleja, a velocidades jamás imaginadas anteriormente y con una amplia flexibilidad de distribución (Himanem, 2001, p. 111-112). Algunos autores sostienen que, la producción entre pares (en inglés, *Peer to Peer, P2P*), es una modalidad hiperproductiva de creación de valor que tiene el potencial de romper los límites del capitalismo, y que puede ser la semilla de un nuevo orden civilizatorio y una nueva economía política, aunque, al mismo tiempo, señalan que la producción de conocimientos entre iguales resulta indispensable para la existencia del capitalismo (Bauwens 2014; 2019, p. 11) Es en el contexto histórico de este paradigma *informacionalista* que va a ver la luz lo que conocemos hoy como Ciencia Abierta.

Frente a este escenario, la Ciencia Abierta aparece con una ambigüedad estructural. Por un lado, es promovida como una estrategia para democratizar el acceso al conocimiento, dinamizar procesos de innovación y ampliar la participación ciudadana. Por el otro, es funcional a nuevas formas de acumulación, control y apropiación de saberes. Es en este entramado -que combina promesas de democratización con lógicas de acumulación- donde se inscriben las prácticas de biohacking y ciencia DIY que esta tesis indaga. De ahí que consideremos necesario abordar tanto los procesos históricos que dieron origen a las prácticas de biohackeo y *DIY-maker*, cómo contextualizar el surgimiento y expansión del campo de la Ciencia Abierta, sus conexiones con el paradigma informacional, sus promesas democratizadoras y sus ambigüedades estructurales. No como marco previo, sino como una clave de lectura que fue ganando centralidad en el proceso mismo de investigación.

Ahora bien, si entendemos estas prácticas como parte de una transformación global, no podemos perder de vista el contexto local. Como señalamos al cierre del capítulo anterior, esta investigación asume una perspectiva situada de la producción de conocimiento. Por ello, antes de avanzar en el análisis de los casos relevados, al cierre de este capítulo, examinaremos las

condiciones históricas del sistema científico-tecnológico argentino, así como las políticas públicas orientadas tanto al fortalecimiento del sistema como a la promoción de iniciativas vinculadas a la Ciencia Abierta.

Rastreando el surgimiento del Biohacking

Si bien las actividades denominadas biohacking datan de la primera década del siglo XXI, el concepto *hacker* se remonta a fines de los años cincuenta, cuando un grupo de estudiantes del *Instituto Tecnológico de Massachusetts* (MIT) comenzaron a experimentar y comprender el funcionamiento de las primeras grandes computadoras como la *Hulking Giant* y la *Tixo*. La idea no era *hackear* el sistema, en el sentido que hoy se le da al término, sino explorar sus límites. De hecho, la acepción original del término *hack* aludía -en la jerga universitaria del MIT- a la elaboración de bromas ingeniosas y detalladas ¿pero qué es *hackear*? según la primera generación de *hackers* no sólo se trataba de concluir un proyecto o un producto para cumplir con un objetivo específico, sino llevarlo a cabo con apasionamiento y trabajo duro (Himanen, 2001). *Hackear* supone innovación, estilo y virtuosismo técnico; alcanzar una solución técnica por diferentes medios (Levy, 2010, p.10; Coleman, 2014, p.1).

Desde entonces, el término se popularizó resignificando y ampliando su alcance, e incluso fue adquiriendo connotaciones negativas, las cuales lo asocian a actividades de delictivas o de *piratería* -denominándose *crackers* a quienes las llevaban a cabo- (Himanen, 2001; Bortz, 2013).

Hacker: persona que se introduce sin permiso en sistemas informáticos ajenos para averiguar información o hacer algo ilegal. (Diccionario de Cambridge) (traducción propia)²⁵

Desde el hackeo nutricional, los negocios, el cambio climático hasta el ético empresarial, el hacking también fue desarrollándose bajo *marcos institucionales* de promoción, como en algunos de los casos que analizaremos en los capítulos siguientes. El hackeo supone la subversión de las convenciones: “genera abstracciones que abren otros mundos posibles” (Estalella, 2008).

A los fines de esta propuesta, vamos a retomar una acepción del término más apegada a la filosofía que le dio origen, para nosotros “consiste en descubrir libremente, inventar libremente, crear y producir libremente” (Wark, 1986, p. 45), y es también una forma de resistencia, de

²⁵ Texto original: Hacker: someone who gets into other people's computer systems without permission in order to find out information or to do something illegal. (Cambridge Dictionary)

des-inscripción del guión dado a ciertas tecnologías (Akrich, 2012), resaltando la agencia de los participantes no ya como meros usuarios, sino como promotores de creación, y de resignificación de usos y diseños.

Los principios iniciales que regían (y en algunos casos aún lo hacen) la ética hacker hacían hincapié en el acceso libre como base: prevén el acceso a las computadoras, sin límite y total; promueven el acceso a la información y los recursos informáticos; abogan por el antiautoritarismo; y promueven que el hackeo sea juzgado por su calidad y no por criterios como la raza, edad o posición; afirman que las computadoras pueden crear belleza y cambiar tu vida (Levy, 2010, p. 28-33). La actividad hacker se caracteriza por la pasión, la libertad, el valor social, la apertura, la actividad, cuidado y creatividad (Himanen, 2001; Delfanti, 2013). Si bien inicialmente se describieron cinco periodos en el desarrollo histórico del movimiento hacker, esto es, al menos cinco generaciones con características particulares (Levy, 2010), como mencionamos anteriormente, si hay algo que caracteriza el fenómeno actual es su heterogeneidad y la pluralidad de sus prácticas, así como la continua negociación y reformulación de sus principios (Delfanti, 2013).

El movimiento creció y se influenció a la luz de otros movimientos contraculturales de los setenta de EEUU y Europa (Coleman, 2015). Y de este modo, el movimiento *hacker* se fue transformando:

No es sólo un innovador independiente, impulsado por la curiosidad, con una actitud proactiva hacia la tecnología y comprometido con el intercambio de información...es también un hereje, un rebelde contra las instituciones y la burocracia, un hedonista que trabaja por diversión y para hacer del mundo un mejor lugar. Y sí, también es un recurso listo para ser vendido a capital de riesgo (Delfanti, 2013, p. 57).

La ética del hacking parece guardar ciertas similitudes con concepciones esencialistas de la ciencia, especialmente con el *ethos* científico formulado por Merton (1984) (Delfanti, 2013; Himanen, 2001). Estas similitudes se evidencian en la presencia de valores como el comunalismo (renombrado posteriormente), el universalismo, el desinterés y el escepticismo organizado, conocidos bajo el acrónimo CUDEOS, tal como se desarrolló en el apartado teórico. Si bien estos principios fueron luego revisados críticamente, resultan útiles para repensar las prácticas de hackeo y biohacking, en tanto comparten una valoración del conocimiento como bien común, la cooperación entre pares y la desconfianza activa hacia verdades establecidas. Para Merton, la ciencia constituía un bien a disposición de toda la humanidad y el CUDEOS no constituía un régimen prescriptivo sino más bien un marco cultural adaptativo de estrategias para los científicos (Delfanti, 2013, p. 9).

El carácter comunal de la ciencia supone que la acumulación de conocimiento es de carácter social, más que individual (David, 2003, p. 3). Según Himanen (2001), este principio es el precedente histórico de la ética hacker, la idea de que el conocimiento científico debe ser público, transparente y accesible. Y retomando el carácter abierto, la idea colectiva de construcción y de depuración de errores entre pares a partir del escepticismo organizado.

Si bien una primera aproximación indicaría que este carácter abierto y transparente tendería a una productividad científica más inclusiva y democrática, el debate sobre *abierto y cerrado* y las formas de comercialización del conocimiento es mucho más complejo y es continuamente negociado. Lejos de constituir un programa lineal hacia la emancipación del saber, la Ciencia Abierta involucra disputas y negociaciones constantes en torno a los modos de acceso, circulación y uso del conocimiento (Delfanti, 2013, p. 12, 14). Sobre estas dinámicas volveremos en el análisis de los casos seleccionados.

Ahora bien, ¿a qué denominamos biohacking? El biohacker es la identidad colectiva del movimiento DIY, heredero de la ética *hacker*, la cultura *maker* y la biología amateur: científicos cuyas prácticas exhiben una suerte de remix o combinación/fusión de culturas que actualizan el *ethos* mertoniano con elementos provenientes del hacking, software libre y los principios de la Ciencia Abierta (Sánchez Barba, 2014; Delfanti, 2013). El biohacking es un concepto política y técnicamente multifacético, que adquiere diferentes aristas y se expresa de distintas formas a lo largo del mundo. Supone una serie de prácticas diversas vinculadas a las ciencias de la vida o biológicas, que no se limitan al intercambio abierto de información, sino que -en algunos casos- interpelan directamente por una apertura de los límites de la ciencia a personas que no pertenecen a la Academia o no poseen formación y/o el derecho a la auto experimentación.

Si bien las prácticas de biohacking implican cierta presencialidad e interacción cara a cara, para algunos autores se trata de un fenómeno que no se limita al encuentro físico (Delfanti, 2013; de Beer, 2018), sino que parte de la disponibilidad de información y su acceso libre que habilita Internet, la colaboración en línea globalizada, complementado por el encuentro en espacios.

El crecimiento y dispersión de estas actividades en EEUU están, asimismo, profundamente vinculadas al desarrollo de la cultura *maker* en la década del cincuenta. El origen del fenómeno *maker* -o también denominado bricolaje- puede rastrearse incluso hasta la manufactura del siglo XVIII-XIX; también suele asociarse a las primeras publicaciones para aficionados a principios del siglo XX, con instrucciones para realizar tareas en los tiempos de ocio. Durante la II Guerra Mundial estas publicaciones tuvieron su pico de popularidad, dado la necesidad creciente de autosuficiencia y reparación de herramientas. En los setenta y, a partir de movimientos

contraculturales como el punk en Europa, se popularizó la idea de la autogestión y alternativa a lo *mainstream*, a la producción en serie, para proveerse, por ejemplo, de ropa, fanzines²⁶, música a partir de la adopción de una postura hazlo tu mismo (DIY): “Se buscaba abolir la especialización y romper las líneas entre el trabajador y el creador, ligado a que cualquiera pudiera crear independientemente de sus orígenes y formación. El DIY se basa en la ‘acción’ y crear situaciones fuera del control de las culturas dominantes” (Gallego Pérez, 2009, p. 280). Esta corriente se va a popularizar, sobre todo en Gran Bretaña, como movimiento antisistema. El movimiento punk, surgido en esta región, estaba centrado en valores como la independencia, el anarquismo y la autogestión, e influyó en diversas corrientes culturales posteriores, incluyendo el ciberpunk.

En esta misma línea, en EEUU, el escritor y editor Steward Brand publicó en 1968 el *Whole Earth Catalog*, una suerte de fanzine que ofrecía un catálogo de herramientas, insumos, personas, direcciones y métodos de bricolaje, a fin de impulsar y promover la autosuficiencia y la no dependencia de las tecnologías autoritarias (Sadin, 2024, p. 54). Y, en 1974, la editorial del *Intermediate Technology Development Group* (ITDG), una organización establecida por el economista Ernst Friedrich Schumacher, fundó la revista *Appropriate Technology* (Smith et Al., 2016). Schumacher fue reconocido por promover el concepto de "tecnología apropiada", promoviendo el desarrollo de soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades locales y sostenibles para comunidades en países en desarrollo, desplegado en su obra *Lo pequeño es hermoso*. Al respecto, resulta oportuno destacar que Amílcar Herrera, uno de los principales exponentes del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología, realiza en 1978 una crítica a esta obra en su ponencia *Desarrollo, medio ambiente y generación de tecnologías apropiadas*. En particular, cuestiona las nociones esencialistas desde las cuales se conciben las tecnologías -unilineales, neutrales, instrumentales, evolutivas, racionales-, señalando que estas concepciones tienden a ocultar las dimensiones políticas y culturales de la apropiación tecnológica. Según Herrera, estas ideas son frecuentemente asimiladas en los países no desarrollados, que funcionan como importadores netos de tecnologías concebidas en los grandes centros de producción. Además, subraya que, más allá de la aparente novedad de la noción de *tecnologías apropiadas*, el planteo de Schumacher no resulta original. Por el contrario, puede rastrearse hasta principios del siglo XX, en las reflexiones de Gandhi sobre la imposición de tecnologías industriales masivas en los países colonizados y la reivindicación de sistemas tecnológicos locales y ancestrales.

²⁶ Un fanzine es una publicación periódica independiente y autogestiva de tirada limitada, realizada íntegramente de manera artesanal en el cual el artista trabaja desde el diseño a la distribución. Muchos fanzines fueron hechos con métodos de impresión económicos y rudimentarios en los cuales el editor absorbía los gastos de producción. Fuente: <https://www.cultura.gob.ar/el-fanzine-y-la-novela-grafica-en-nuestro-pais-9445/>

En la década del ochenta, el ciberpunk emergió como un subgénero literario de la ciencia ficción. Algunos autores como Bruce Sterling, William Gibson y John Shirley lideraron este movimiento que imaginaba futuros distópicos donde la tecnología avanzada coexistía con una vida caótica (o distópica) bajo la opresión del Estado. El término combina el prefijo ciber, por cibernética, relacionado con redes informáticas, con punk, en alusión a su carácter desafiante y subversivo.

Mientras tanto, las bases para otro movimiento, el *Cypherpunk*, comenzaron a gestarse. Hasta la década del setenta, la criptografía -campo de conocimiento que se dedica a proteger la información mediante técnicas que permiten codificarla (cifrarla) de modo que sólo quienes posean una clave o conocimiento específico puedan descifrar y, de este modo acceder a su contenido- había sido un campo reservado a agencias militares y de espionaje, pero esto cambió con dos hitos fundamentales: en 1976, Whitfield Diffie y Martin Hellman publicaron el primer trabajo sobre criptografía de clave pública y, en 1977, el gobierno de Estados Unidos introdujo el Data Encryption Standard (DES), algoritmo de cifrado diseñado para proteger la información confidencial del gobierno y de los militares, y que luego se fue popularizando. En 1985, el criptógrafo David Chaum presentó ideas pioneras sobre privacidad y anonimato digital en su artículo "*Seguridad sin identificación: Sistemas de transacciones para hacer obsoleto al Gran Hermano*", sentando las bases técnicas para el desarrollo del *Cypherpunk*.

Hacia finales de los ochenta, década en la que comienzan a proliferar las computadoras personales, estas ideas comenzaron a consolidarse como un movimiento cultural. En 1992, Eric Hughes, Timothy C. May y John Gilmore formaron un grupo que se reunía mensualmente en *Cygnus Solutions*, la empresa de Gilmore en la bahía de San Francisco. Durante estas reuniones, Jude Milhon bautizó al grupo como *Cypherpunks*, un término que combina *cipher* (cifrado) con ciberpunk. Este espacio se convirtió en un núcleo de discusión sobre criptografía, privacidad y tecnología, marcando un punto de inflexión en la historia del movimiento y del cual surge el *Manifiesto Cypherpunk*, citado en este trabajo.

Ya entrado el nuevo siglo, en el año 2005, se producen tres sucesos que van a marcar importantes antecedentes; el lanzamiento de la revista *Make*, la cual va a congrega a la comunidad "DIYers" y prometer la "fabricación personal como 'la próxima revolución en su escritorio'; la presentación de las placas Arduino de fácil acceso; y el lanzamiento de la plataforma en línea *Instructables*, donde las personas pueden aún hoy compartir instrucciones sobre cómo hacer cosas (Boeva y Troxler, 2021, p. 3-6). Particularmente es en la revista *Make*, en el año 2006, cuando

aparece por primera vez un dossier denominado “Biología del patio trasero”, identificado como la puerta de entrada a la biología amateur (o, al menos su explicitación), en donde además de presentar tutoriales, se planteaba su potencial para el biohacking (Sánchez, 2014). No hay una fecha precisa del surgimiento del biohacking, Josie Zayner (2022) lo sitúa cercano a los 2000, y marca como un hito el arresto del artista Steve Kurtz²⁷ por cultivar bacterias en su casa. Para Zayner el término contenía connotaciones negativas y es por ello que muchos optan por enmarcarse en el concepto Do it Yourself Bio (DIYBio). Y esto es algo que se recrea actualmente: prácticamente la mayoría de los informantes entrevistados no se reconoce propiamente como biohacker aunque sí haya promovido actividades con tal nombre (como veremos en las experiencias de los informantes ALC, MG, entre otros). En 2010, y con motivo de celebrarse el *Outlaw Biology Symposium*, en la Universidad de California de los EEUU, la tecnóloga Meredith Patterson presentó el *Manifesto Biopunk*, una actualización del *Cypherpunk Manifesto*, en donde se expresaba el derecho a la alfabetización científica (hacer ciencia, no sólo comprenderla, ésta última más ligada a la educación científica), de cualquier ciudadano, no importara la edad. Además, se expresaba claramente la dimensión política del biohacking.

A partir de las exploraciones realizadas en los sitios y eventos, así como del estado del arte en la temática, es relevante señalar que se pueden distinguir dos claras vertientes en el Biohacking, uno europeo, ligado al movimiento de Acceso Abierto y el ciberpunk, el empoderamiento social y el activismo comunitario y otro, en América del norte, más ligado al DIY, el emprendedorismo y las historias y narrativas de *Silicon Valley*²⁸, la innovación y la valorización/optimización personal (De Luca y Lo Bosco, 2020).

Ahora bien, es importante rastrear cuáles son las primeras señales de estos movimientos de apropiación tecnológica o de generación de conocimiento o espacios maker o DIYers por fuera de la Academia, en Argentina. Según Smith et al. (2016), dos de los primeros antecedentes de movimientos lo constituyen la fundación del Centro Científico Tecnológico Barrancas (CECITEB) en 1982, en Jujuy, con el objetivo de promover prácticas comunitarias de agroecología y uso de conocimientos indígenas, y el Centro de Estudios de Tecnologías Apropriadas de Argentina (CETAAR), creado en 1985 en Buenos Aires, con el objetivo de promover prácticas agroecológicas,

²⁷<https://www.bbc.com/future/article/20130122-how-we-became-biohackers-part-1>

²⁸ Región en el norte de California, Estados Unidos, conocida mundialmente como el epicentro de la industria tecnológica y de innovación. El nombre proviene del material silicio (silicon), esencial para fabricar microchips, que fueron clave en el desarrollo de la tecnología moderna. El término fue acuñado en la década de 1970 cuando esta región se consolidó como un centro de empresas dedicadas a la electrónica y la computación. Residen allí compañías como Apple, Meta, Google, entre otras (Sadin, 2024)

tecnologías sustentables y conocimientos ancestrales sobre el uso de plantas medicinales, impulsado por extensionistas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.

El biohacking es fluido, nos abre hacia caminos que abarcan desde expresiones de bioarte hasta transformaciones corporales, desde iniciativas comunitarias de ciencia hasta actividades lúdicas de experimentación. Tal como fuera mencionado anteriormente, pueden configurarse en prácticas de garaje o *hacklabs*, pero también en iniciativas virtuales, convenciones, tutoriales de *YouTube*, organizaciones a nivel mundial (*DIYBio.org*) hasta pequeñas agrupaciones o prácticas individuales y/o comerciales. Incluso en algunos casos sus fronteras se vuelven porosas, vinculándose y nutriéndose con instituciones *tradicionales*. Por ejemplo, convocatorias financiadas por universidades como el *MIT* y la organización del *Global Community Bio Summit*, para el encuentro de comunidades de especialistas, amateurs, biohackers, bioartistas, entre otros. Pero también, el biohacking, puede ser sospechado de bioterrorismo y biopiratería, como cuando se recreó un virus de viruela equina (no humana) a partir de “trozos de ADN” enviados por correo²⁹.

¿Pero qué es el Biohacking? ¿Qué valores se desprenden de la actividad? Es importante prestar atención a cómo los biohackers o participantes de estas iniciativas definen la actividad. En algunos casos, como lo hace Josie Zayner, definen sus prácticas en clara interpelación al sistema actual de producción de conocimiento:

Los biohackers están construyendo algo. Creando recursos para que cualquiera pueda participar, incluso los locos... El biohacking ha creado un bucle de retroalimentación participativa que hará que un día su número sea mucho mayor que el de los científicos tradicionales. Eso es lo que lo hace tan revolucionario. Eso es lo que hace del Biohacking un invento moderno. Los Biohackers comenzaron a empujar los límites. No necesitas aprobación para hacer pruebas en ti mismo. Y no necesitas un comité de ética si estás operando fuera de una organización. Una que es imperfecta y defectuosa, sin duda, pero que favorece el descaro y el estilo por encima de todo. Seamos honestos, si vas a destruir el sistema, puedes hacerlo de forma descarada y con estilo. Eso es el Biohacking (traducción propia)³⁰ (febrero 8 de 2022).

²⁹ Un equipo de investigación de la Universidad de Alberta recreó desde cero un pariente extinto de la viruela, el virus de la viruela equina, ensamblando fragmentos de ADN adquiridos por correo en sólo seis meses y con un costo de aproximadamente 100.000 dólares, sin que las autoridades policiales lo advirtieran. El equipo compró fragmentos de ADN superpuestos a una empresa comercial. Una vez que los investigadores ensamblaron el genoma completo y lo introdujeron en células infectadas con otro tipo de virus de la viruela, las células comenzaron a producir partículas infecciosas. Ver: <https://www.nytimes.com/2018/05/14/science/biohackers-gene-editing-virus.html>

³⁰ Texto original: Biohackers are building something. Creating resources so *_anyone_* can participate, even crazy people... Biohacking has created a participatory feedback loop that will make sure one day their numbers are far

En la cita, Zayner enfatiza sobre la amplitud del movimiento que empuja los límites de la ciencia canónica, esto es, leyendo entre líneas, enfatizando el carácter restrictivo de la producción de conocimiento *oficial* y la creatividad como parte de ese carácter revolucionario, aparentemente ausente en las formas canónicas.

Es interesante señalar que, en la descripción del movimiento, algunos ponen énfasis en la dimensión política de la producción de conocimiento, el cual aparece velado en los exponentes de la corriente norteamericana. El carácter apolítico de los científicos, realzado en el *ethos* mertoniano, es interpelado por el carácter político que se le atribuye al movimiento hacker, como vemos en el *Biopunk Manifesto*, y del cual debe impregnarse sin temor:

Tal vez parezca extraño que científicos e ingenieros quieran involucrarse en el mundo político, pero los biohackers se han comprometido a hacerlo por necesidad. Los legisladores que desean restringir la libertad de investigación individual lo hacen por ignorancia y por su gemelo maligno, el miedo, que son la presa y el depredador naturales de la investigación científica, respectivamente. Si conseguimos vencer a la primera, disiparemos al segundo. Como biohackers, tenemos la responsabilidad de actuar como emisarios de la ciencia, creando nuevos científicos a partir de todas las personas que conocemos (Patterson, 2015) (traducción propia).³¹

Mientras que en otras prácticas, por el contrario, se centran en los aspectos colectivos de creación, del compartir -en lugar del revolucionar- y la democratización del conocimiento:

Como plataforma comunitaria, Hackteria trata de fomentar la colaboración de científicos, hackers y artistas para combinar sus conocimientos, escribir reflexiones críticas y teóricas, compartir instrucciones sencillas para trabajar con tecnologías *lifescience* y cooperar en la

greater than traditional scientists. That's what makes it so revolutionary. That's what makes Biohacking a modern invention. Biohackers began to push boundaries. You don't need approval to test on yourself. And you don't need an ethics committee if you are operating outside an organization. One that is imperfect and flawed for sure but one that favors brashness and style above all else. Let's be honest, if you are going to destroy the system you might as well do it in a brash and stylish way. That's Biohacking

³¹ Texto original: Perhaps it seems strange that scientists and engineers would seek to involve themselves in the political world -- but biohackers have, by necessity, committed themselves to doing so. The lawmakers who wish to curtail individual freedom of inquiry do so out of ignorance and its evil twin, fear -- the natural prey and the natural predator of scientific investigation, respectively. If we can prevail against the former, we will dispel the latter. As biohackers it is our responsibility to act as emissaries of science, creating new scientists out of everyone we meet.

organización de talleres, laboratorios temporales, hack-sprints y reuniones (Hackteria, 2022). (traducción propia)³².

De este mismo modo, se pronuncia la iniciativa Scihouse: “Creemos que la ciencia puede ser atractiva, accesible y que la experimentación es la base del crecimiento” (Scihouse, 2022)³³

Estos textuales, relevados de entrevistas y los diferentes sitios, nos obligan a retomar las preguntas que nos formulamos al inicio de esta investigación, en el capítulo 1, acerca de las nociones de la ciencia y los valores que la subyacen (abierta-revolucionaria-creativa versus restrictiva-institucional-canónica). Es en algunas de estas definiciones donde la dimensión política de la producción de conocimiento es revelada y pone en tensión la visión esencialista de la modernidad. Y es a partir de estas afirmaciones, tanto en los referentes internacionales como en los informantes locales, tal como desarrollaremos en los siguientes capítulos, en los que señalaremos las tensiones que surgen entre aquello que se propone, los valores presentes en la narrativa y lo que sucede en el desarrollo de las propuestas.

La heterogeneidad de las prácticas de biohacking también configuran bioemprendimientos, que van desde el diseño a partir de biomateriales³⁴ como el micelio, hasta la venta de kits y equipamientos hogareños para transformaciones genéticas, como lo realiza *The ODIN*³⁵. Es decir, emprendimientos que si bien guardan un aura de *colectivismo* o democratización de la ciencia, a partir de tutoriales o cursos, son iniciativas comerciales privadas.

También incluye prácticas de transformación corporal, empujando los límites biológicos utilizando para ello tecnologías -a través de implantes- y/o experimentaciones caseras a través de técnicas biotecnológicas caseras -subcultura del biohacking que se denomina *grinders* o *posthumanistas* o *transhumanos*-. En esta línea, existe otra corriente que se ha popularizado en los últimos años y que pugna por la “actualización y/u optimización corporal”, a través de diversas prácticas que alteran mecanismos biológicos, tales como dietas cetogénicas³⁶, suplementos dietarios

³² Texto original: As a community platform, Hackteria tries to encourage the collaboration of scientists, hackers and artists to combine their expertise, write critical and theoretical reflections, share simple instructions to work with lifescience technologies and cooperate on the organization of workshops, temporary labs, hack-sprints and meetings.

³³ Texto original: We believe that science can be engaging, accessible, and that experimentation is the basis for growth.

³⁴ Materias primas derivadas de organismos vivos como plantas u hongos o de origen agroindustrial, a partir de las cuales se realizan desde productos de diseño, indumentaria, bazar, entre otros.

³⁵ <https://www.theodinproject.com/>

³⁶ La dieta cetogénica es un plan de alimentación bajo en hidratos de carbono y rico en grasas. Esta dieta implica reducir los carbohidratos de forma drástica y reemplazarlos por grasas. Esta disminución expone al cuerpo a un estado metabólico llamado cetosis. Cuando ocurre esto, el cuerpo convierte toda la grasa en energía. También convierte la

y programación neurolingüística para mejorar la esfera cognitiva, estimulación de glándula pineal, utilización de lentes bloqueadores, entre otras (De Luca y Bosco, 2020, p. 145). Éstos últimos son conocidos como biohackers pero en algunos casos se los conoce también como *bodyhackers* (hacking de cuerpo) y/o *Quantified Self* (yo cuantificado). Particularmente los *QSelf* son personas que, a través de distintos dispositivos tecnológicos, miden diversos biomarcadores y comportamientos para intentar optimizar la salud. Estos dos *subtipos* corporales pueden combinarse, a través de una narrativa *bodybuilder* (culturista o fisicoculturista), que propone una suerte de transformación del cuerpo biológico dado por nacimiento, a fin de expandir sus límites y prolongar la vida, suelen referirse en redes como un movimiento con tintes globales. En EEUU se destaca la figura de Dave Asprey, y Melina Vicario es su discípula en Argentina:

El Biohacking es el uso de Ciencia, Tecnología y el “Yo Cuantificado” para optimizar la propia biología y mentalidad de manera veloz y medible. Es el arte y ciencia de intervenir nuestro ambiente interno y externo para tomar control, está en el “asiento de conductor” de nuestro ser. Es también un puente entre la sabiduría de la madre naturaleza y la vida antinatural de la ciudad. Podría sonar paradójico ya que implica el uso de tecnología para solucionar problemas generados muchas veces por la tecnología (...) (Vicario, 2021)

Por último, es importante señalar que, en una acepción amplia, algunos incluyen a la biología sintética (BS) como actividad biohacker. La BS se define como una rama de la biología que combina principios de ingeniería y ciencias biológicas para diseñar, construir y modificar organismos o sistemas biológicos con nuevas funciones o capacidades que no existen en la naturaleza. Incorpora marcos conceptuales procedentes de la informática, la electrónica y el diseño industrial. Esto permite plantear la creación de objetos biológicos complejos que, anteriormente, se consideraban demasiado difíciles de ensamblar. Para TL, *el biohacking sería más bien el “punk” de la BS*, resaltando su carácter rebelde y por fuera del sistema:

Lo único que le encuentro de diferente porque si no, yo siento que si estás haciendo un proyecto en una universidad no tiene nada que ver con esto más, no sé cuál es la palabra como más artesanal casi ...que no es ningún juicio de valor ni nada, pero segundo que eso es lo que pone la línea ¿me entendés? entre como algo de probemos o es como alguien que hace pan en la casa o alguien que tiene una panadería, digamos [TL, biólogo molecular argentino residente en EEUU, especialista en BS, 6/6/2023].

grasa en cetonas dentro del hígado, lo que puede suministrar más energía al cerebro. Fuente: <https://www.healthline.com/health/es/dieta-cetogenica#qu-es-la-dieta-cetognica>

Particularmente, a partir del surgimiento de la biología sintética y de la popularización de técnicas de edición génica como CRISPR-Cas9, se impulsaron en Europa y EEUU modificaciones *caseras* genéticas y/o generación de candidatos a fármacos por fuera del circuito industrial, por ejemplo, desarrollos colaborativos para insulina, terapias génicas y una más reciente en COVID-19³⁷. De algunos de estos proyectos también participaron biohackers latinoamericanos como el brasileño Gabriel Licina³⁸.

Por último, es interesante señalar que la difusión de la Biología Sintética es destacada por algunas publicaciones como parte del Biohacking y como posible vector del mismo, en algunos casos entendiéndose como un campo que al generar nuevas técnicas *más fáciles y económicas* y al adoptar *enfoques ingenieriles* permite extender la biología molecular al público no académico:

La biología sintética es inherentemente de doble uso. Desde las compañías farmacéuticas hasta los biohackers, la motivación principal de la mayoría es el deseo de mejorar la condición humana. Sin embargo, debido a que estas herramientas son “decididamente de baja tecnología, económicas y ampliamente disponibles”, “la investigación en ciencias de la vida ahora prácticamente no tiene fronteras y es una actividad colaborativa global”³⁹. (Cunningham y Geis, 2020, p. 55) (traducción propia)

A los fines del presente trabajo, no tomaremos iniciativas de Biología Sintética *per se* como parte de esta tesis. Pero es interesante retomar esta visión *ingenieril y creativa* de la biología, a la luz de las narrativas relevadas por esta tesis.

Los espacios de creación y hackeo

Habiendo señalado cómo estas propuestas se han resignificado y ampliado a lo largo del tiempo, nos interesa detenernos en los espacios.

³⁷ Para mayor detalle de estos desarrollos se pueden consultar las notas periodísticas cuyas referencias se encuentran disponibles en la bibliografía, apartado “Registros Periodísticos”

³⁸ Gabriel Licina se presenta en su perfil profesional como Fundador y diseñador de laboratorio, que modifica el mundo para ayudar a salvarlo, utilizando la ingeniería genética y la permacultura. Educador y Rompedor de Reglas, buscando Desescolarizar la Investigación. Consultor independiente experimentado con un historial demostrado de trabajo en la industria de la investigación. Además de participar junto a Zayner e Ishee de varias propuestas, ganó notoriedad mundial por inyectarse una sustancia llamada Ce6 (clorina e6), un compuesto que se ha utilizado en investigaciones médicas para tratar ciertos tipos de cáncer y que también se ha investigado para mejorar la visión en condiciones de poca luz. Este experimento fue realizado por el colectivo de biohacking Science for the Masses en 2015. Es un defensor de la autoexperimentación.

³⁹ Texto original: Synthetic biology is inherently dual use. From pharmaceutical companies to biohackers, the primary motivation of most is the desire to improve the human condition. Because these tools are “decidedly low-tech, inexpensive, and widely available,” however, “life sciences research is now nearly borderless and is a global collaborative activity” A los efectos de esta propuesta no profundizaremos en esta actividad exclusivamente, como espacio delimitado de experiencias.

Las actividades de biohacking, iniciativas *maker* y de innovación abierta se realizan en espacios como *fablabs*, *hacklabs*, espacios *maker*, *hackatones* y *hackerspaces*; modelos interconectados de trabajo colaborativo donde la gente socializa, aprende y también produce y, en algunos casos, coproduce. Son sitios cruciales que proveen servicios sociales y recursos tecnológicos para que las personas colaboren en la producción de nuevas tecnologías y conocimientos (Lindtner, 2014).

Los espacios *maker* son ámbitos que estimulan la innovación y, al mismo tiempo, promueven la formación de nuevos colectivos o, al menos, de inteligencia colectiva. Como destaca la UNESCO, en estos espacios los actores son empoderados para compartir sus conocimientos y también para *aprender haciendo* de una manera no verticalista. Pero, además, son espacios donde la velocidad y creatividad para la resolución de problemáticas reales se pone en juego y donde la diversidad de formación, trayectoria profesional e inserción institucional de actores es la característica (Arza y Fressoli, 2016).

En este sentido, muchos movimientos ya no hablan de Hazlo tú mismo (DIY) sino de Hacer con Otros o Juntos (en inglés, *Do it with others*, DIWO o *Do It together*, DIT), resaltando la promoción de valores colectivos en estos espacios, con la participación de diversos actores (Arza y Fressoli, 2016, 2017, 2019; Maravilhas y Martins, 2017; Von Hippel, 2005). La noción de DIWO surge en Inglaterra, propuesta en 2006 por el colectivo de co creación artístico *Furtherfield*⁴⁰, a fin de promover un escenario de exploración abierto, con el propósito de hacer converger y entrelazar elementos de diversas fuentes (lo *mainstream* colaborativo y los espacios creativos independientes), cuestionando y redefiniendo las relaciones de poder entre artistas y curadores.

Como veremos en las experiencias relevadas, la articulación no sólo interdisciplinaria sino también de saberes -entre legitimados y no necesariamente certificados- es un valor promovido en estos entornos, como condición *sine qua non* para la formulación de soluciones a problemas desde un enfoque distinto al de la ciencia canónica, disolviendo de este modo las fronteras disciplinarias (Roca, 2012).

A partir de la bibliografía actual de la temática, e incluso en varias de las experiencias locales relevadas por esta propuesta, surgen términos en inglés como *coworking spaces* (espacios de trabajo colaborativo o cotrabajo), *innovation laboratories* (laboratorios de innovación), *media labs* (laboratorios de medios), *fablabs* (laboratorios de fabricación), *makerspaces* (espacios de creación), *hacklabs* (laboratorio de hackeo), entre otros.

El origen de los *hackerspaces* y los *hacklabs* se remonta principalmente a Europa, a mediados de los noventa, y tienen génesis y funciones diferenciadas. En el caso de los segundos,

⁴⁰ <https://www.furtherfield.org/>

fueron explícitamente politizados como parte de la escena anarquista/autonomista más amplia, desarrollándose en espacios ocupados ilegalmente, mientras que los *hackerspaces*, que se desarrollaron en la esfera de influencia libertaria en torno al *Chaos Computer Club*⁴¹, por ende, no se definen necesariamente como abiertamente políticos y desarrollan sus actividades en espacios cedidos o alquilados (Maxigas, 2012, p. 1). Los fablabs son descritos como “espacios de fabricación digital” (Maravilhas y Martins, 2017, p. 299). Tuvieron un fuerte impulso a mediados de los 2000, y su influencia se expandió en Europa y también en los Estados Unidos.

A los fines del presente trabajo utilizaremos los términos *makerspaces*, *hackerspaces* y *hacklabs* como sinónimos.

Es importante señalar que algunas actividades se realizan en espacios privados, no colectivos, como laboratorios de hogar o garaje (en inglés, *garagelabs*, *homelabs*). Los espacios pueden no ser físicos, pero también pueden ser virtuales, como webs, foros, o a través de canales como *Discord* o *Slack*.

Durante nuestro relevamiento dimos cuenta, en el trabajo de campo, de un fenómeno que se ha extendido e institucionalizado y que describiremos a continuación: los hackatones y biohackatones. Experiencias como Mateslab y Garage Lab, impulsaron tempranamente la organización de hackatones en Argentina, como parte de su agenda de actividades *maker/innovación abierta/(bio)hackeo*.

Hackaton viene de maratonear y hackear (Bortz, 2013), inicialmente era un grupo de desarrolladores de software que se juntaban por 24 horas a pensar en nuevas aplicaciones o desarrollo de programas: “el hackaton es un sitio emblemático de práctica social donde las técnicas de la Web se abren camino en el *mundo real*” (Irani, 2015, p. 2).

Uno de los primeros hackatones registrados, justamente, data de 1999, en Canadá, en el cual se congregaron diez informáticos para desarrollar con un sistema operativo abierto *-OpenBSD-*. La metodología de los hackatones, inicialmente asociada a proyectos de Código Abierto, luego va a comenzar a ser impulsada por la industria del software y compañías de *Silicon Valley* como *Yahoo* (*Hack Day*, en 2005) y *Facebook* los van a promover y difundir como jornadas de desarrollo creativo e innovación. Esta metodología de producción colaborativa intensa, a veces suelen durar hasta 72 horas, va a comenzar a popularizarse y extenderse más allá del software, a espacios como la biotecnología, la biología sintética, pero también como la respuesta a problemáticas sociales

⁴¹ El *Chaos Computer Club* es la asociación de hackers más grande de Europa. Durante más de cuarenta años, han brindado información sobre cuestiones técnicas y sociales, como la vigilancia, la privacidad, la libertad de información, el hacktivismo, la seguridad de los datos y el hacking. Como el colectivo de hackers más influyente de Europa, organiza campañas, eventos, actividades de lobby y publicaciones, así como servicios de anonimización e infraestructura de comunicación. Existen numerosos *hackerspaces* dentro y alrededor de Alemania que forman parte del CCC o comparten un vínculo común con él, de acuerdo con su ética hacker (traducción propia) Fuente: <https://www.ccc.de/en/home>

puntuales (salud, gobierno, ambiental, entre otras); un ejemplo de ello fue el desarrollado por Garagelab denominado ¿Qué pasa Bahía Blanca? También, en algunos casos, va a transformarse en competencias entre equipos, como veremos en *Biohackaton Rosario*, capítulo 3, en donde articulan no sólo estudiantes de nivel medio, universitarios y científicos *senior*, sino también empresarios y funcionarios políticos.

Delimitando la Ciencia Abierta

Habiendo rastreado el origen del biohacking y las actividades DIY/maker, así como sus espacios, resulta necesario abordar el vasto fenómeno de la apertura de la empresa científica. La Ciencia Abierta no presenta una definición unívoca ni estable, y se enmarca en un contexto de transformación de las formas de producción de conocimiento, impulsado por la expansión de Internet y por nuevas formas de interacción social mediadas digitalmente. En este sentido, las TIC habilitaron nuevas posibilidades de colaboración y acceso a recursos antes restringidos, permitiendo que actores no tradicionales participen activamente en la investigación científica (Delfanti, 2013; Ardévol, 2008; Fressoli y Arza, 2017).

Ahora, si bien algunos autores señalan que, inicialmente, lo que conocemos como ciencia moderna tuvo un carácter universalista que se fue transformando a partir de la profesionalización y el surgimiento de la *Big Science*⁴² (Arza y Fressoli, 2016; Merton, 1984), es recién a partir de la década de los noventa que comienza a promoverse la apertura con relación a la investigación científica, impulsada por el movimiento del Código Abierto (en inglés, *Open Source*), principalmente con relación a los artículos en revistas académicas, y ampliándose a otro tipo de documentos recientemente (RIN/NESTA, 2010, p.3). En este sentido, Arza y Fressoli sostienen que:

Hace tres décadas el movimiento open source copió a la ciencia para liberar la producción de software de las limitaciones comerciales del copyright. Hoy esa misma forma de producción abierta está hackeando a la ciencia y produciendo nuevas formas de colaboración entre científicos y ciudadanos. Probablemente, esto es algo que ni en sus

⁴² A mediados del siglo XX la investigación emerge definitivamente como actividad profesional y cada vez más concentrada y que se desarrolla en ámbitos muy específicos (anti intuitiva y alejada de la sociedad) y requiere una enorme afluencia de recursos económicos y materiales. Se produce una transformación no solo de escala, sino de impacto. La ciencia adquiere un valor estratégico que condujo a una profunda y cada vez más notoria relación con los intereses políticos (bélicos) y económicos involucrados en la generación, apropiación y distribución del conocimiento. El ejemplo más notorio de lo que se conoce como *Big Science* (ciencia grande) es el Proyecto Manhattan, comandado por Oppenheimer, que va a dar origen a la bomba atómica.

noches más afiebradas, los programadores de Boston y California llegaron a soñar. (2016, p. 122)

Otros autores, sugieren que el uso de las acepciones de apertura (Acceso Abierto, Gobierno Abierto, Código Abierto, Datos Abiertos, entre otras) tiene su origen en los ochenta a partir del concepto de Software Libre (en inglés, *Free Software*) (Isoglio, 2021, p. 101). El movimiento de Código Abierto surge de la mano del Software Libre: software y hardware eran indisolubles en el inicio de la computación, época en la que las computadoras se alojaban en grandes espacios restringidos que debían ser alquilados mediante altos costos. En ese momento el código fuente se compartía y los usuarios podían manipularlo y *aggiornarlo* según sus necesidades. Pero en 1969 el gobierno de EEUU demandó a la *International Business Machines Corporation (IBM)*, empresa tecnológica -hoy multinacional-, por intentar monopolizar el mercado de las computadoras. Como resultado de esto, el software se separó de los servicios de las ventas de hardware, y la empresa dejó de compartir su código fuente (Burton, 2002, como se cita en Sánchez, 2014). De esta manera, el software se transformó en mercancía, y comenzó a ser sometido a los principios del régimen de propiedad intelectual, siendo considerado patentable. A partir de allí su uso se convirtió en restrictivo, impidiendo a los usuarios copiar, modificar o compartir sin permiso, y, además, desde el punto de vista técnico, incompatible con otros sistemas. Esta situación se volvió dominante, y varios de los primeros *hackers* alzaron la voz en contra de este modelo, entre ellos, Richard Stallman⁴³ quien consideraba al software propietario como algo antiético, situación que lo impulsó a trabajar en un proyecto para construir un sistema operativo libre que cualquiera pudiera usar, copiar y modificar. En 1985 Stallman fundó el *Software Libre Foundation (FSF)* como una forma de apoyar el desarrollo de Software Libre, el cual será posible gracias a un esquema de licencias -GPL, publicada en 1989- que lo distribuye bajo un régimen legal marco de derechos de autor que, en lugar de asignar estrictamente el control del productor, enfatiza los derechos del usuario y les garantiza “la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software” (Stallman et al., 2010, p. 3 en Sánchez, 2014). Además, la licencia *Copyleft* (juego de palabras con el término *Copyright*, que se traduce como derechos de autor) supone que todas las copias posteriores modificadas que se realicen, están sujetas a las mismas reglas, bloqueando efectivamente el código fuente como *un bien común no restringido*. De esta manera los usuarios se transforman en productores que van incorporando y sumando mejoras al software, pudiendo ser aprovechadas por todos los usuarios de manera libre. Aunque no necesariamente gratuita, como sostiene Stallman (s.f): “El software libre se centra en la libertad, no en el precio. Los usuarios son

⁴³ <https://www.stallman.org/>

libres de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software libre. Por tanto, el «software libre» es una cuestión de libertad, no de precio (traducción propia)⁴⁴.

Es a partir de la década de los noventa, entonces, que un grupo de actores vinculados al software libre y al sector privado acordaron promover el uso del concepto Código Abierto (Isolda, 2021, p. 102). Se trata de una práctica *a-capitalista* que puede ser adoptada por comunidades autónomas resistentes, así como por corporaciones privadas impulsadas por las ganancias (Castells, 2005 como se cita en Delfanti, 2013, p. 41). De hecho, un sector empresarial lo practica como uno de los distintos enfoques posibles de la propiedad intelectual; representa una nueva forma de producción de conocimiento que no necesariamente está motivada por la obtención de ganancias.

Resulta importante aclarar que Código Abierto y Acceso Abierto (en inglés, Open Access) no son lo mismo. El movimiento de Acceso Abierto también se enraíza en estos procesos de apertura mencionados pero tampoco debe ser homologado a Ciencia Abierta. Su origen se relaciona con el surgimiento del acceso a publicaciones y bibliotecas académicas y científicas de manera libre y gratuita, probablemente en los inicios de internet con tecnologías de búsqueda y archivo (Isolda, 2021; Arza y Fressoli, 2016). A partir de 2003 se suscribieron diversas iniciativas a los fines de promover el resguardo de los artículos generados y la creación de revistas de Acceso Abierto (Arza y Fressoli, 2016, p. 8) Empresas como *Nature* han incorporado a su cartera de negocios este tipo de acceso junto con el tradicional restrictivo o cerrado (pago). A los fines de no extender este trabajo, decidimos no profundizar en el análisis sobre las categorías de Acceso Abierto y Código Abierto.

Como mencionamos, existe una gran cantidad de formas de apertura de la ciencia, no sólo entre pares, por ejemplo, al compartir datos y resultados a través de bases de datos disponibles en línea (Datos Abiertos, en inglés, Open Data), sino también híbridas, diversificando la participación de actores en cuanto a su formación disciplinaria o su no formación. Según Arza y Fressoli (2019) apuntan a: “(i) producir bienes públicos: publicaciones, datos, infraestructura y herramientas disponibles para todos; (ii) fomentar una mayor colaboración entre científicos de diferentes disciplinas y campos académicos; y (iii) aumentar la diversidad de actores capaces de producir conocimiento científico” (p. 88). También permite compartir “...metodologías, herramientas de análisis y, en algunos casos, también las agendas de investigación, el análisis y la interpretación de los resultados se realiza de forma colaborativa con actores que no pertenecen formalmente al

⁴⁴ Texto original: Free Software is focused on liberty, not price. Users are free to run, copy, distribute, study, change, and improve free software. Thus, “free software” is a matter of liberty, not Price

proyecto de investigación.” (Fressoli y Arza, 2017, p. 141). Según la UNESCO, la Ciencia Abierta se define como:

Un constructo inclusivo que combina diversos movimientos y prácticas con el fin de que los conocimientos científicos multilingües estén abiertamente disponibles y sean accesibles para todos, así como reutilizables por todos, se incrementen las colaboraciones científicas y el intercambio de información en beneficio de la ciencia y la sociedad, y se abran los procesos de creación, evaluación y comunicación de los conocimientos científicos a los agentes sociales más allá de la comunidad científica tradicional. La ciencia abierta comprende todas las disciplinas científicas y todos los aspectos de las prácticas académicas, incluidas las ciencias básicas y aplicadas, las ciencias naturales y sociales y las humanidades, y se basa en los siguientes pilares clave: conocimiento científico abierto, infraestructuras de la Ciencia Abierta, comunicación científica, participación abierta de los agentes sociales y diálogo abierto con otros sistemas de conocimiento. La participación abierta de los actores sociales promueve la inteligencia colectiva, al sumar al proceso de producción de conocimiento otros actores sociales allende la comunidad científica y propende el diálogo entre saberes no sólo de distintas disciplinas académicas sino con otro tipo de conocimientos no necesariamente “académicos”. (UNESCO, 2023, p. 5-7)

El proyecto *Facilitate Open Science Training for European Research* (por sus siglas en inglés, FOSTER⁴⁵), impulsado por la Unión Europea para la promoción de las prácticas de la Ciencia Abierta, la define como un movimiento para hacer que la investigación científica, los datos y su difusión sean accesibles a una sociedad “ávida de conocimiento”.

Se puede definir como una agrupación de principios y prácticas que tienden a una mayor transparencia, reutilización, participación, cooperación, responsabilidad y reproducibilidad de la investigación. Su objetivo es mejorar la calidad y la fiabilidad de la investigación a través de principios como la inclusión, la justicia, la equidad y el intercambio. La ciencia abierta engloba cambios en la forma en que se realiza la ciencia, incluido el acceso abierto a las publicaciones de investigación, el intercambio de datos, los open notebooks, la transparencia en la evaluación de la investigación, la reproducibilidad de la investigación (cuando sea posible), la transparencia en métodos de investigación, el código fuente abierto, software e infraestructura, ciencia ciudadana y recursos educativos abiertos (Bezjak, S. et al., 2019, p. 9)

⁴⁵ Facilitar la formación en ciencia abierta para la investigación europea (traducción propia)

En 2015 se llevó a cabo uno de los primeros relevamientos para caracterizar/diagnosticar las distintas actividades de Ciencia Abierta en Argentina. Aquel primer sondeo fue posteriormente ampliado y profundizado en un informe elaborado en el marco de una política pública (2020–2023), que impulsó una convocatoria específica para su financiamiento y le otorgó un lugar destacado en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030⁴⁶. Retomando este primer diagnóstico, realizado a partir de encuestas, se tomó en consideración por un lado, la caracterización en cuanto a qué se abre, cómo y quiénes participan (RIN/NESTA, 2010) y, por el otro, se realizó una aproximación conceptual (Arza et al., 2017, p. 86). Algunas de las actividades mencionadas/relevadas fueron englobadas en los siguientes campos:

Ciencia en red: análisis colaborativo de información entre científicos que no necesariamente forman parte del mismo proyecto

Ciencia ciudadana: supone el compromiso y participación de los no científicos en la generación de conocimientos, datos e información que pueden tener relevancia para el avance del conocimiento científico, pero también pueden ser movilizados para dar soluciones a cuestiones de relevancia social, territorial y ambiental.

Ciencia no hecha, vinculada a temáticas desfinanciadas o desatendidas en la agenda mainstream de producción de conocimiento CyT.

Ciencia Alternativa, la cual puede comprender “ciencia para la gente”, vinculada a la anterior, cuando los científicos se informan de las demandas/necesidades de la población a la hora de definir su agenda de investigación o “ciencia por la gente”, cuando la comunidad tiene un rol activo y participan en el diseño de la agenda científica, analiza los datos e interpreta resultados conjuntamente (2017, p. 86)

Tomando como base esta primera caracterización realizada de las actividades que se llevan a cabo en el país, y sumando varias entrevistas y análisis de casos, en 2023 se publicó el Informe *Ciencia abierta en Argentina: experiencias actuales y propuestas para impulsar procesos de apertura*, resultado de un proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Mincyt) y realizado por investigadores del Centro de Investigadores para la Transformación de la Universidad Nacional de San Martín (CENIT-UNSAM). En dicho informe, si bien el equipo de investigación no profundizó en las motivaciones personales que llevaron a la apertura de las distintas experiencias, pudo relevar en las entrevistas realizadas y datos recolectados que aún no hay claridad acerca del alcance y definición de la ciencia abierta, pese a que se trata de

⁴⁶ Ampliaremos sobre este punto en el apartado de políticas públicas.

un fenómeno emergente pero en expansión, y que incluso suele confundirse con algunas prácticas metodológicas. Además, destacan la necesidad de reconfigurar incentivos para este tipo de prácticas, las cuales no son contempladas en muchos de los instrumentos de financiamiento y/o en los esquemas de evaluación vigentes, pese a que atraen a buena parte de la comunidad, la cual empieza a mostrar cada vez más una tendencia a incorporar estas prácticas (Arza y Fressoli, 2016, p. 96-95)

A los fines de esta propuesta de investigación no tomaremos en cuenta esta clasificación, dado que las actividades relevadas exceden, en algunos casos, las categorías elaboradas por el equipo que originó dicho informe. Por ejemplo, en el caso de Garage Lab, también seleccionado por este equipo, consideramos que la caracterización exclusiva de “ciencia ciudadana” otorgada no contempla el objetivo principal que llevó adelante dicho espacio. Por otra parte, varias de las experiencias relevadas por esta tesis incluyen no sólo problemáticas “no abordadas” por la agenda científica, sino también otras que no responden a la solución de problemas, sino a diferentes intereses que van desde intentos de democratización de la ciencia -sin llegar a ser proyectos de ciencia ciudadana *per se*-, propuestas de innovación abierta y/o la mera *curiosidad amateur* con distinto énfasis.

Contexto local del sistema científico

Ahora bien, antes de avanzar en el análisis de los casos relevados, resulta necesario examinar el contexto histórico del Sistema Científico Tecnológico local, así como las políticas públicas vinculadas tanto a la ciencia abierta como al fortalecimiento general del sistema, y su posible articulación con muchas de las propuestas relevadas en esta investigación.

Para contextualizar el Sistema Nacional de Innovación es importante tener en cuenta el periodo temporal tomado por este trabajo (2009-2023) y las políticas públicas emanadas en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación, durante los periodos de gobierno:

- 2003-2007 Presidencia Néstor Kirchner
- 2007-2011 Presidencia Cristina Fernández de Kirchner
- 2011-2015 2da Presidencia Cristina Fernández de Kirchner
- 2015-2019 Presidencia Mauricio Macri

- 2019-2023 Presidencia Alberto Fernández

La génesis de las experiencias tempranas relevadas (2009-2018) es coincidente y puede ser correlacionada, con el período de mayor inclusión de toda la historia del sistema científico argentino (2003-2015), reflejada en la ampliación de derechos, aumento presupuestario y federalización (Lettieri et al., 2024). Un ejemplo de ello es la creación del MINCyT en 2007, -mediante Dec. 21/2007- y la generación de políticas de financiamiento para la generación y fortalecimiento de capacidades y de proyectos estratégicos. Ese mismo año, en la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) se crea el instrumento PICT-Start up, a fin de promover la transformación de los conocimientos y habilidades acumuladas por un grupo de investigación, en nuevas competencias tecnológicas aplicables en el mercado de productos, procesos o servicios, para los cuales exista una demanda social o un mercado comprobable.

Es importante destacar que, en el año 2009, se produce la creación del Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC), en el marco de la ANPCyT, respondiendo a una nueva forma de concebir la innovación, entendida en términos de redes. Dentro de este fondo, los Fondos Sectoriales (FS) se configuraron como un instrumento de financiamiento para promover la participación de empresas y de organismos públicos con competencias específicas en la fase de identificación de políticas de planificación en ciencia, tecnología e innovación (CTI). Estos fondos modificaron la orientación predominante de las políticas de I+D+i, incorporando de manera más activa a otros sectores involucrados en los procesos de innovación y no solamente a la Academia (Estebanez; Di Bello; Versino; 2022, p. 12)

Es en este periodo que se van a desplegar una serie de políticas y programas a fin de incentivar a investigadores a llevar al mercado las mejores propuestas de desarrollo (Gonzalo et al. 2022) como Empretecno (2009) y el Programa de Fomento de la Inversión Emprendedora en Tecnología (PROFIET), mediante resolución 122/09 del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, instrumento de financiación cuyo objetivo era promover la inversión de capital de riesgo, destinado a la creación de empresas de base tecnológica (EBTs), “de empresas que fomenten el uso de tecnología como instrumento para atender problemas sectoriales y/o sociales, o de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) en empresas ya existentes”. Y, en concordancia con éste, en 2011, mediante Resolución 1160/2011, se aprueba el Reglamento del Registro de Fondos Fiduciarios de Inversión de Capitales de Riesgo. Es importante recordar como antecedente a estas medidas que en 2006, tres años antes del recorte temporal efectuado en esta Tesis, se había dictado el Dec. Ejecutivo 1207/2006, en el cual se creaba el Programa de Fomento a la Innovación de

Capital de Riesgo en Empresas de las Áreas de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, en el ámbito de la por entonces Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

En 2013 en la órbita del MINCyT y con el apoyo de la ANPCyT y universidades e Institutos de Investigación, se crea el Programa para Promover la Innovación Productiva y Social, con el propósito de apoyar el alto crecimiento sostenido promoviendo la diversificación de las exportaciones y el aumento del valor agregado de la producción, a través de la innovación y el desarrollo de nuevas empresas de base tecnológica (Gonzalo et al., 2022, p. 65).

En este mismo periodo, se aprueba la creación de nuevas universidades en el Congreso de la Nación, 19 en total, muchas de las cuales se instalarán en el conurbano bonaerense, con un crecimiento exponencial de la matrícula. Lettieri et al. (2024) destacan que:

Este proceso fue acompañado de una decisiva inversión en infraestructura y equipamiento. Pero, entre los años 2016 y 2019, el sector de CyT fue nuevamente sometido a sucesivos recortes presupuestarios, en un marco general de ajuste y reducción de la participación del Estado en las distintas áreas de intervención: en 2015, el presupuesto total destinado a la función de CyT por el gobierno nacional (en valores constantes) había crecido 180,3% respecto al año 2004. Entre 2016 y 2019 se redujo un 37,4%, hasta alcanzar un nivel similar al del año 2007.

El período 2017-2019 también representó una caída del financiamiento de las universidades públicas, recuperándose progresivamente a fines de ese bienio, a partir del surgimiento de nuevos instrumentos de financiamiento y promoción, como por ejemplo, a través del Programa Federal Equipar Ciencia o la generación de un área específica, la Unidad de Instrumentos Orientados, a fin de promover una línea de proyectos orientados, los denominados PICTO⁴⁷, destinados en una gran proporción a las *nuevas universidades*.

Resulta necesario reseñar aquí que, en 2017, se sancionó la Ley 27349 de apoyo al capital emprendedor, la cual crea mecanismos para que el capital emprendedor logre financiamiento, capacitación y asistencia por parte del Estado, creando para ello el Fondo Fiduciario para el Desarrollo de Capital Emprendedor (FONDCE).

⁴⁷ Los PICTO tienen como objetivo la generación de nuevos conocimientos en áreas de ciencia y tecnología de interés para un socio dispuesto a adoptar los resultados.

El 22 de mayo de 2019 se sancionó la Ley de Promoción de la Economía del Conocimiento (Ley 27506) a través de la cual se busca promocionar actividades económicas que apliquen el uso del conocimiento y la digitalización de la información, apoyado en los avances de la ciencia y de las tecnologías, a la obtención de bienes, prestación de servicios y/o mejoras de procesos.

La pandemia de COVID-19, en 2020, sin duda dio centralidad al rol de la ciencia y la tecnología no sólo en su capacidad de ofrecer soluciones como barbijos y test sino visibilizando la masa crítica de recursos humanos formados y su relevancia para atender las necesidades nacionales (materiales e inmateriales).

En marzo de 2021 se promulgó la Ley de Financiamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Ley 27614), la cual declara de interés nacional al sector y establece el incremento progresivo y sostenido del presupuesto nacional destinado a la función, por su capacidad estratégica para el desarrollo económico, social y ambiental. En ese mismo mes, también se creó en nuestro país -mediante la Resolución 132- el Comité Asesor en Ciencia Abierta y Ciudadana en la órbita del, por entonces, Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, con el objetivo de brindar asesoramiento experto en cuanto a la Ciencia Abierta y Ciudadana. En su primer informe oficial de 2022, se propuso realizar un diagnóstico de la implementación de la Ley 26899 (2013) de Repositorios en Acceso Abierto a la luz del nuevo contexto planteado por la Recomendación de Ciencia Abierta de UNESCO (2021), a fin de potenciar la apertura de la ciencia argentina en el marco del Plan Nacional CTI 2030 y la Ley 27614 de Financiamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Ese mismo año, y mediante resolución 2022/620, se crea el Programa Nacional de Ciencia Ciudadana (PNCC) cuyo objetivo es contribuir a su promoción en todo el territorio nacional, impulsando el desarrollo y el fortalecimiento de sus iniciativas y ampliando su visibilización y valoración de acuerdo con principios de buenas prácticas. En este marco se realizaron actividades como la cocreación -junto con el Laboratorio de Aceleración del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en Argentina- de un mapeo de iniciativas nacionales de Ciencia Ciudadana (aproximadamente 100 en total), a fin de poner en valor proyectos que desarrollaron herramientas para problematizar, medir y actuar sobre diversos tipos de fenómenos, e identificar soluciones para abordarlos.

En 2023 se lanzó por primera vez una línea de subsidios para promoción y fortalecimiento de proyectos de ciencia ciudadana, beneficiando un total de veinte proyectos de fortalecimiento de iniciativas en desarrollo y cuatro proyectos nuevos sobre temas seleccionados del Plan Nacional de

CTI 2030. En agosto de ese mismo año, se organizó el I Encuentro Nacional de Ciencia Ciudadana en el Centro Cultural de la Ciencia.

Finalmente, podemos destacar la aprobación, mediante Ley 27738, del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030 (PNCTI), dando cumplimiento así a la Ley 25467 del 2001, en la cual se buscaba establecer un marco general que estructure, impulse y promueva las actividades de ciencia, tecnología e innovación, a fin de contribuir a incrementar el patrimonio cultural, educativo, social y económico de la Nación, propendiendo al bien común, al fortalecimiento de la identidad nacional, a la generación de trabajos y a la sustentabilidad del medio ambiente. Los objetivos del Plan promueven la federalización de la CyT, el desarrollo y diversificación de la matriz productiva, la generación de empleo de calidad, la divulgación de avances científicos y el incremento de infraestructura y equipamiento, entre otros (Letieri et al, 2024).

Es importante destacar que el Plan entiende a la ciencia como parte de la cultura, y señala que “el conjunto de actividades y prácticas científicas y tecnológicas que se describen son la expresión, también, de un complejo valorativo, cognitivo e institucional que habitualmente se denomina cultura científica, entendiéndose como el resultado de -y a la vez, como un insumo clave para- la constitución de ciudadanía en un sentido abierto, plural y democrático”. El Plan toma la noción de Ciencia Abierta, y corre su alcance más allá del acceso abierto a publicaciones y los datos abiertos -política de apertura desarrollada desde hace varias décadas-, para sumar un “componente mucho más reciente y con menor conceptualización y desenvolvimiento práctico”: la ciencia ciudadana, la cual. “implica la participación efectiva de comunidades, sectores sociales, usuarios/as, la ciudadanía en general, en los procesos de investigación científica: desde su diseño y definición de preguntas e hipótesis, pasando por su ejecución y obtención de resultados hasta su interpretación, discusión y elaboración de nuevas preguntas”.

Por último y no menor, *el Plan relaciona la apertura de la ciencia con la dimensión política de la producción de conocimiento*, referenciando “a las discusiones colectivas abiertas en torno a significaciones que pueden converger o estar en disputa y que son las que, en última instancia, proveen el sentido último a las orientaciones estratégicas de política científica”. Es decir, *establece que las dinámicas de producción de conocimiento no pueden pensarse separadas de las tensiones y necesidades de la sociedad, y se debe propender a un cambio cultural que democratice a todo el sistema nacional de Ciencia y Tecnología, y lo visibilice como actor indiscutible en el fortalecimiento de la soberanía nacional.*

Conocer el contexto local del sistema científico-tecnológico permite situar las condiciones en las que emergen y se desarrollan las experiencias de biohacking y ciencia DIY. Sin embargo, como veremos a lo largo del análisis de los casos que presentaremos a continuación, pese a este marco de políticas públicas y programas orientados a la innovación y la apertura, muchos de los actores entrevistados refieren a trabas institucionales que limitan sus posibilidades de crecimiento y visibilidad. A su vez, en algunos de los relatos suele invisibilizar o minimizarse el rol central del Estado en la promoción y sostenimiento del sistema científico, en favor de discursos que privilegian la iniciativa individual y el emprendedurismo.

Capítulo 3

Los espacios seleccionados para el trabajo de campo fueron identificados a partir de su vinculación con el universo del biohacking y/o de la ciencia DIY, y fueron elegidos por haber desarrollado al menos alguna actividad identificable como biohacker. Sin embargo, en cada uno de ellos también se relevaron otras tecnologías, prácticas e iniciativas que, si bien no implican intervenciones directas sobre lo biológico, resultan significativas por compartir un mismo entorno socio-técnico y filosófico: el hacer experimental, la reapropiación de saberes técnicos y la producción colaborativa de conocimiento. En este sentido, su inclusión no solo amplía la comprensión de las dinámicas que atraviesan estos espacios, sino que permite reflexionar sobre los sentidos que allí adquiere la ciencia por fuera de sus marcos institucionales tradicionales.

Considerando la diversidad y complejidad de las experiencias relevadas, tal como mencionamos en el apartado de construcción del problema de investigación e ingreso al campo, optamos por organizarlas y analizarlas en función de las motivaciones principales que las atraviesan, según sus propios propulsores, en las entrevistas realizadas. Para ello, proponemos una tipología construida *ad hoc*, fruto del diálogo entre el trabajo de campo y el marco teórico, que distingue tres grandes ejes: a) el carácter lúdico y experimental, b) la democratización y apertura del conocimiento científico, y c) el impulso hacia la innovación. Esta clasificación se presenta como una herramienta analítica flexible, dado que las iniciativas estudiadas suelen combinar características, reflejando la naturaleza híbrida y multifacética de estos espacios y la complejidad de los fenómenos de *apertura* de la ciencia.

En primer lugar, exploraremos el carácter lúdico y experimental que anima a algunos espacios de biohacking, donde el disfrute, la creatividad y el juego se constituyen en motores centrales de la actividad científica y tecnológica, muchas veces buscando desafiar las rigideces institucionales. En estas experiencias, el acto de investigar se acerca a un entretenimiento productivo que incentiva la curiosidad y la experimentación libre.

Luego, nos adentraremos en la dimensión democratizadora de estos espacios, entendiendo cómo buscan ampliar el acceso al conocimiento científico y propiciar la participación social en los procesos de producción del saber. Aquí, la ciencia se plantea no sólo como un bien a comunicar, sino como un terreno de coproducción que incluye saberes no académicos, actantes humanos y no humanos, desafiando las *barreras tradicionales* de la interdisciplinariedad, según nuestros actores, y fomentando nuevas formas de apropiación social del conocimiento.

Finalmente, abordaremos el rol de estos espacios como semilleros de innovación, donde la combinación de colaboración interdisciplinaria, el impulso emprendedor y la articulación público-privada crean condiciones para la *generación de soluciones y productos novedosos*. En este eje se perciben tensiones entre la narrativa del emprendedor individual y la presencia del Estado y las instituciones académicas, que son a veces percibidas como obstáculos, pero también como actores estratégicos dentro del ecosistema de innovación.

Espacios de biohackeo como expresión lúdica

Solamente queremos un espacio para disfrutar, sentirnos bien, jugar y tomar mates (SG)

Steve Jobs is more P. T. Barnum than Albert Einstein. As such, hackers place little stock in the Promethean vision of creativity. Their innovators are not heroes. They are mischief makers. And these tricksters do not sweat their way to discovery. They tinker⁴⁸ (Wohlsen, 2011, p. 42)

Como mencionamos anteriormente, la filosofía hacker se caracteriza por la pasión y creatividad (Himanen, 2001; Delfanti, 2013). A lo largo de nuestra investigación, el valor de lo creativo fue evidenciado en cada entrevista realizada a los informantes pero, particularmente en dos de las experiencias, la creatividad y lo lúdico fueron resaltadas como componentes preponderantes en la motivación para su realización.

Según la ley de Linus⁴⁹, todas las “...motivaciones caen en tres categorías básicas. Y lo que es aún más importante, el progreso consiste en ir pasando de una categoría a otra, como «fases» de un proceso de evolución. Las categorías, en orden, son: «supervivencia», «vida social» y «entretenimiento»” (Himanem, 2001, p.9-10) Por entretenimiento, Linus Torvalds está pensando en algo más que *jugar* como podría ser a un videojuego, sino en el sentido de *algo intrínsecamente interesante y capaz de plantear desafíos*, que genera un fuerte impulso de la actividad. Esto es, utilizar las computadoras no como trabajo, no para lucrar, sino por puro y creativo entretenimiento; y este componente es algo que surge de manera destacada en las entrevistas realizadas a los

⁴⁸ La astucia y la rapidez son más valoradas que cualquier noción sospechosa de genio. Desde esta perspectiva, Steve Jobs es más P. T. Barnum que Albert Einstein. Así, los hackers no dan gran importancia a la visión prometeica de la creatividad. Sus innovadores no son héroes. Son hacedores de travesuras. Y estos embaucadores no sudan en su camino hacia el descubrimiento. Juegan. (traducción propia)

⁴⁹ Llamada así por su creador, Linus Torvalds, ingeniero de software finlandés, creador del núcleo Linux, en el prólogo del libro “La ética hacker” de Pekka Himanem, citado en esta tesis.

responsables de Mateslab y del Homelab en Rosario. Pero que también, está presente en la bibliografía que aborda la temática DIY, *maker* y Biohacker ¿qué lugar ocupa el entretenimiento o lo lúdico como un motor de actividades de hackeo y biohackeo? Implica recuperar el impulso científico primigenio, la fuerza motriz del *descubrimiento* (Wohlsen, 2011), hacer la ciencia y la tecnología más lúdicas, investigar por el mero hecho de alimentar la curiosidad pura de la infancia, y no por *papers*⁵⁰, patentes o capital simbólico (Bourdieu, 1994).

Cuando el juego ocurre puede desbordar y superar la estructura más rígida en la que se está llevando a cabo, generando resultados emergentes e impredecibles (Salen y Zimmerman, 2004, p. 304). Y esto sucede, porque las estructuras institucionales a veces pueden no ser tan permeables a lo lúdico. Es desde este punto, que describiremos las trayectorias y motivaciones de dos experiencias, una colectiva, a través del primer *hackerspace* de Argentina, Mateslab, y otra individual, encarnada en el armado de un laboratorio hogareño de una becaria doctoral (MC). En ambas, el marco institucional es *vivido* como condicionante de las actividades creativas propias del biohackeo-hackeo y la curiosidad.

Mateslab (2009-2017)

Mateslab surge en octubre de 2009, en Mar del Plata, como respuesta a una necesidad de un grupo de amigos que quería explorar con actividades, más allá del espacio institucional que los nucleaba, en la materia de seguridad informática, en la Universidad FASTA.

SG, formado en sistemas, hacker, viajó junto a amigos a conferencias del *Chaos Computer Club*, y ahí tomó contacto por primera vez con el fenómeno de los hackerspaces, en plena expansión en Europa. Luego, en Argentina, y de la mano del Ekoparty⁵¹, nuevamente el tema aparece en una conferencia y se revela como la solución a la necesidad de *jugar y probar ideas alocadas*, no plausibles en el ámbito académico, según sus propias palabras:

Vas a hacer un montón de cosas de la cultura del hackspace que *no todas están bien vistas* desde la desde las instituciones en general...y muchas de las cosas que usan en hackspace tienen *un grado de legalidad variable*, no porque sean malas o buenas sino porque la legislación actual no llegó a cubrir esos espacios. Por ejemplo, estamos analizando y

⁵⁰ Paper: término en inglés que se utiliza para denominar los artículos científicos publicados en revistas académicas con revisión por pares, y que forma parte de la jerga cotidiana de todos los científicos, aún los de habla hispana..

⁵¹ Ekoparty es la conferencia de ciberseguridad más grande de América Latina, que se celebra anualmente en Buenos Aires, Argentina, desde 2000. Este evento reúne a hackers, investigadores de seguridad y profesionales de tecnología de todo el mundo, brindando un espacio para aprender, compartir conocimientos y participar en actividades interactivas. La Ekoparty incluye charlas técnicas, talleres prácticos, desafíos y competencias de hacking en vivo, todo en un ambiente que mezcla lo lúdico con lo académico. Fuente: <https://ekoparty.org/>

estudiando la seguridad de redes *Wi-Fi* y eso significa que la vamos a atacar y la vamos a romper y la *vamos a crackear*⁵² (...) pero la gente cree que vas a robar algo, entonces no queríamos que la Universidad tenga ese problema con nosotros, y por eso nos juntamos en casa durante como un año, *nos pasamos el día tratando de hacer cosas, divirtiéndonos tomando mate y demás* (...)

en un momento era ¡che! queremos hacer esto... el rayo solar de la muerte ¿Y qué institución te iba a dar plata para eso? nada y bueno, tengo que salir a pedir antenas de DIRECTV y a romper espejitos durante 8 horas, hacer pruebas y así con todo lo que veníamos armando. Pero eso es parte de lo que de alguna manera te da independencia, obviamente, que nos hubiera encantado tener, no sé 100.000 equipamientos que no teníamos porque cuando veníamos a Europa *ibamos al hack los hacks ¡era del carajo! tenían todo porque es otra otro poder económico, otro poder adquisitivo y las instituciones los avalan* [SG, Mateslab, 1/08/2023]

En el sitio web, aún disponible, el grupo expone los siguientes objetivos:

El Hackspace es un lugar pensado y diseñado para que *cualquiera que quiera pueda venir y jugar y crear y compartir*. Tenemos un lugar donde el espacio está pensado *para que todos hagamos nuestros proyectos más lindos*. Estamos fuertemente orientados a la tecnología y las computadoras, pero *todas las disciplinas son bienvenidas!*

Los miembros son libres de crear los proyectos que quieran y compartirlos, siempre con el espíritu de crecer, divertirse, compartir y respetar. Nuestra tarea es darte el espacio y los medios para que tengas *un lugar que te permita aprender y hacer las cosas que nunca pudiste hacer en otro lado* ¡Te esperamos! (recuperado de su sitio web, en 2023)

Mateslab comienza a gestar reuniones en las casas de sus miembros hasta que consigue un espacio propio hacia 2011 -una piecita al fondo de una vivienda de un conocido que, a cambio de reparaciones y el pago de servicios, cedía el lugar- , y empieza a desarrollar distintas actividades como hackatons, charlas o simplemente encuentros de trabajo. El grupo central era de aproximadamente 14/16 personas, del ámbito académico, quienes eran las encargadas de organizar las actividades, mantener el espacio cedido y hacer la difusión entre amigos o estudiantes de la

⁵² Crackear es generar un parche creado sin autorización del desarrollador del programa al que modifica, cuya finalidad es modificar el comportamiento del software original. También -en la jerga hacker- significa romper. Suele asociarse a posibles actividades ilícitas. En este caso el informante lo está utilizando como sinónimos (romper-generar parche-algo no legal)

universidad. También había visitantes ocasionales, con o sin formación -incluso artistas-, *quienes debían ser admitidos* por todos los miembros del grupo, o en caso contrario no podían participar:

Un sólo voto en contra era suficiente para que no entres porque lo importante era que el grupo que veníamos formando se sienta cómodo... cada uno se tenía que sentir contento y con ganas de levantarse (...)De hecho, yo estaba viviendo en Tandil así que viajamos el fin de semana sólo para ir al Mateslab y el domingo nos pasamos todo el domingo, comíamos. Si vos te sentís un poquito mal porque va a haber una persona que no te cae bien, ya dejás de ir (...) ¿venías a visitar? fantástico ¿venimos a pasar el día? todo re bien, hacíamos un evento muy “todo el mundo bienvenido”, pero para ser miembro digamos, había que hacer una votación y eso hizo que de hecho protegiéramos el grupo [SG, Mateslab, 1/08/2023]

Entre las actividades, encontramos dos relacionadas con el DIYBio y el Biohacking. Por un lado, un proyecto para la generación de un microscopio DIY, a partir de lentes viejas de reproductores de CDs, para celulares.

(...) si uno está acá en Europa y querés hacer un microscopio para un celular, te sale literalmente un euro, vas... compras acá en la esquina y se acabó. O sea, es como que no hay ningún misterio, pero bueno estando en Argentina era ‘no tenemos eso’ y cómo cómo podemos hacer, entonces era como el proyecto... era el desafío era... Uy, ya che, quiero sacar fotos del celular, chiquito, ¿cómo puedo hacer esto? y empezamos a buscar ...hasta que se nos ocurrió, por ejemplo, en este caso era una de las cosas dice...paréntesis (acotación y pausa que introduce el informante)... no...Una de las cosas que suceden en todos los hackerspaces, es el desarmado de hardware en la red, la reutilización y la recuperación. Lo que en el mundo se llama el derecho a reparar⁵³, ¿no? entonces en ese momento dijimos ok dale y encontramos que tenemos unas lectoras de CD y las lectores CD tenían unos unos lentes de láser y están todas en la basura, entonces lo desarmamos, sacamos el lente y era perfecto para hacer un microscopio [SG, Mateslab, 1/08/2023]

Por el otro, la realización de un taller específico de Biohacking, en 2013, el cual constituye uno de los primeros registros en Argentina de este tipo de actividades

⁵³ El informante refiere a un movimiento que se ha gestado desde comienzos del siglo XXI promovido por organizaciones de consumidores, que promueven la capacidad de los consumidores de reparar y modificar sus propios productos, como dispositivos electrónicos, automóviles y equipos agrícolas. A fin de disminuir la obsolescencia y cuidar el ambiente, varias normativas en la Unión Europea y EEUU han incluido consideraciones al respecto, promoviendo el consumo sostenible y consciente.

Fuente: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/754583/EPRS_ATA\(2023\)754583_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/754583/EPRS_ATA(2023)754583_ES.pdf)



Fotografía de los materiales utilizados en el encuentro de Biohacking

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=669UyTLrq5M>



Afiche de Difusión del encuentro



Encuentro de Biohacking en Mateslab (2013)

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=669UyTLrq5M>

Una de mis amigas estaba trabajando como investigadora en biología molecular y hablando, qué se yo, le decía, uy, no, porque esta gente, eh, *hace unas cosas re locas* y se extrae el

ADN (referenciando a los biohackers europeos que conoció en su viaje) y ella me dice, pero ¡S! extraer el ADN lo hacemos en tres minutos, o sea, lo hice en el día 3 de la Universidad (...) me decía ¡pero es una pelotudez!, o sea, es como el trabajo práctico número dos del primer año...y yo le digo ¡ya necesitas venir y nos das una charla! (...) la llevamos un día e hicimos todo el advertising... publicidad... y le pregunté qué necesitaba. Le compramos unos tubitos. Dijo que qué vamos a hacer...ella armó los dos o tres protocolos que era uno era extracción de ADN tuyo y otro la extracción de ADN de frutas...y nos dijo necesitamos esta batidora... alcohol etílico... Y nada más. Entonces bueno, invitamos a la gente y fue el poder mostrarle y mostrarnos -porque no tenía idea- como era de simple y de fácil, de efectivo, poder hacer extracción de ADN en literalmente 10 minutos, eh? Y después me enteré metiéndome más en el tema que era exactamente como bueno de las cosas que puedes hacer en Biohacking. Y entonces fue como ¡wow! Fue una experiencia fantástica y tengo que decir que para mí y para la otra gente fue como único... fue como esto no es ciencia de la computación, entonces no tenemos idea lo que estamos haciendo, *pero es hacking, es entender... es abrir*. [SG, Mateslab, 1/08/2023]

MatesLab nunca fue concebido con un propósito comercial, sino como un espacio lúdico que diera lugar a la pulsión creativa, por más “alocada” que pudiera parecer la idea. En ese sentido, buscaba mantenerse al margen de estructuras que pudieran limitar ciertas inquietudes -particularmente aquellas que, por sus características, podían generar sospechas de actividades ilícitas-, y tampoco pretendía quedar circunscripto a las condiciones impuestas a cambio de apoyos institucionales. Como surge de la entrevista, el hackerspace estaba pensado como un lugar para expandir la imaginación, jugar a resolver problemas reales o, incluso imaginarios, un espacio no institucional que promoviera la inteligencia colectiva y albergara gente con inquietudes comunes, buscando abrir, crear, romper o *crackear* con creatividad, haciéndose eco del espíritu hacker de los 80s.

Pero en general el hackerspace no vas a contar piedritas porque no tenés ninguna limitación ético moral más que la tuya y el grupo de gente y todo lo que hace tiene un sentido profundo de exploración y aprendizaje que puede ser sólo para vos o para alguien más o para la comunidad o puede ser increíble, pero que va mucho más allá de abramos un espacio para que los chicos y chicas toquen un robotito ¡no! (con énfasis) no es para que toques un robotito...es muy diferente el *pushing* (el informante refiere a la motivación o impulso) digamos, ¿no? (...) la lógica de hackerspace es jugar, divertirse, aprender... *Sé apasionado, no importa lo que hagas* (...) [SG, Mateslab, 1/08/2023]

El hacking y el biohacking suponen para el informante un espacio que acelera procesos, al romper con algunas reglas o estructuras institucionales, actualmente interpeladas no sólo por las nuevas tecnologías de la información sino también por nuevas herramientas, más accesibles desde lo biológico, inclusive:

El método (se refiere al método científico) sigue, solamente que ahora hay un montón de gente que no le interesa porque no quiere saber si es estadísticamente significativa. Lo único que quiere es agarrar ese robot y poner una cosa y poner algo nuevo y mandarlo al bosque a tirar sensores... y así hay una dinámica que se forma que para mí es genial, porque hay un montón de *cosas que suceden rompiendo leyes o rompiendo estructuras y al mismo tiempo* (...) la gente que hace trabajos creativos técnicos en cualquier área técnica termina en un momento haciendo cosas en espacios como la casa y ha pasado con muchos científicos que porque en el lugar donde lo hacen o no pueden o no los dejan o no lo tienen de tiempo los del espacio *y vos necesitas romper y usar y gastar y hacer de vuelta...* [SG, Mateslab, 1/08/2023]

Si bien Mateslab aún tiene sus cuentas activas, hacia 2017 dejó de funcionar. SG vive en el exterior junto con otra de sus fundadoras, en donde da clases y es investigador de una universidad, donde ancló -curiosamente- un hackerspace. Nos contó que el grupo se desarmó por distintas cuestiones, entre ellas, el viaje al exterior de varios miembros para continuar sus formaciones y/o encarar nuevos proyectos laborales. Aún siguen en contacto, y no duda en que quizás nuevamente Mateslab se reactive, aunque reconoce que cierta cuestión de la presencialidad es requerida:

Y (...) podemos hacer un grupo online de la choronga, pero yo hablaba con el resto del grupo, o sea, a ver, ¿nos vamos a juntar 12 horas en una cámara web? No, llegas a casa y no te querés sentar con la cámara web. Ahora si te digo che te veni a casa qué hacemos una pizza es otra cosa, entonces dijimos no, no lo “pushiemos⁵⁴”, si tiene que morir se muere, si tiene que renacer renacerá (...) De alguna manera estamos todos en contacto, con algunos más otros menos, pero todos siguieron haciendo sus propias cosas ¿no? Y algunos fueron y participaron en algún que otro hackerspace (...) [SG, Mateslab, 1/08/2023]

Durante su existencia, realizó cerca de 44 proyectos, distribuidos en tópicos (Sociales; Conciencia en Seguridad; Arduino; Software; Hackeo Hardware; Redes Inalámbricas; Apertura de

⁵⁴ Refiere a que no lo “empujemos”

Cerraduras), de los cuales -en algunos casos- hay instructivos/tutoriales en la web, 1 hackaton, talleres y videos educativos disponibles en redes.



Afiche de Difusión de Hackaton

Homelab en Rosario (2020-2022)

MCA es peruana y fue becaria doctoral en la Universidad Nacional de Rosario. No se reconoce como biohacker pero si como *DIY Biologist* (bióloga DIY), según sus propias palabras. Es bióloga molecular de formación de grado y con diversas capacitaciones que van desde la Bioinformática, el emprendedorismo a la comunicación de la ciencia.

Creo que lo que los caracteriza a todos los que estamos en esta parte de la investigación... es esa esa curiosidad de querer seguir indagando, pero cuando no es tu laboratorio, tú no puedes, pues llevar un proyecto que no tiene financiamiento y que de todas formas te quita... te quitaría el tiempo para lo cual te están pagando la beca, ¿no? la beca de doctorado... entonces no puedes llevar un proyecto así [MCA, Homelab, 3/07/2023]

Esta motivación de ir más allá, de jugar y explorar sin un fin establecido por un proyecto institucional, impulsó a esta biotecnóloga, además comunicadora de la ciencia, a empezar a montar un laboratorio hogareño donde experimentar:

Decidí empezar a hacer mi laboratorio en mi propia casa... con las placas que sobraban -dónde yo trabajaba con un montón de placas de Petri de plástico, sobraban-, entonces ya una vez que ya las había usado tenía que botarlas pero, en lugar de botarlas yo las lavaba. Luego les echaba alcohol... las esterilizaba y luego las llevaba a mi casa y las podía usar (...) *y también la facilidad de poder, por ejemplo, adaptar cosas ¿no?* una incubadora que es clave para poder este hacer crecer a tu cultivo de bacterias, esa incubadora solamente está a 37 grados, pero si tú cotizas el precio hasta las más pequeñas están como unos tres mil cuatro mil dólares, la más barata... te imaginas en la vida, pues ¿quién va a gastar sobre todo para un laboratorio así?...de trabajar en tu casa pero lo mismo *de trabajar en Latinoamérica te hace que tú busques la forma de cómo poder utilizar otros aparatos...* En este caso yo utilizaba, por ejemplo, una incubadora de huevos ...son baratísimas y van de una temperatura, por ejemplo, de 28 a 55 grados centígrados.

Puedes reemplazar el termobloque está más o menos 800- 1500 dólares...Es caro y solamente es para poner 30 minutos el ADN eh? Tus tubitos con tu con tu muestra para poder sacar el ADN pero por ejemplo, te puedes comprar esas ollas que son para la cera para depilarte, ya es así tienen para regular la temperatura y van de 60 hasta 90... entonces puedes utilizar, por ejemplo, eso como termobloque y es mucho más barato, ir reemplazando varias cosas...

MJV: ¿y cómo se te ocurrió?

Entre los compañeros...buscando en internet, en mi caso igual también con mis compañeros y tú conversas con otros no solamente en el ámbito formal si tiene el informal bastantes tienen pues su laboratorio en su casa [MCA, HomeLab, 3/07/2023]

Al igual que en los dichos de la anterior propuesta, aparece en los relatos como algo característico la limitante presupuestaria y de insumos, sorteada mediante técnicas de *bricoleur* y/o actividades DIY. Por ejemplo, MCA menciona utilizar archivos STL -imprimibles en 3D-, y modificables, a fin de generar micropipetas impresas customizadas a bajo costo. Esta práctica también la difunde a través de actividades de promoción de laboratorios hogareños desde el Instituto de Genética Bárbara McClintock de Perú, del cual es fundadora, a partir de la premisa “se APRENDE HACIENDO y no tanto viendo”, tal como vemos en el siguiente posteo:

Imprime tu propio equipo de laboratorio

Entérate más en nuestra fanpage de Facebook @igbmgenetica



IGBM- Instituto de Genética
Barbara McClintock
2 de diciembre de 2020 · 🌐

IMPRIME TU PROPIO EQUIPO DE LABORATORIO
A cuántos les ha pasado que en las clases de biología molecular, les explicaban los fundamentos de una PCR pero la práctica fue deficiente, pues solo el docente prepara la mix de PCR, en el único termociclador del laboratorio... Sin embargo, tenemos seguro que NO es culpa del docente, pues los equipos son caros y responsabilidad de ellos. Pero... se APRENDE HACIENDO y no tanto viendo. Es por ello, que en estas últimas épocas ha nacido un movimiento "maker" o "DIY" (Hazlo tú mismo) que busca hacer accesible estos equipos sobretodo con propósitos educativos.
En esta oportunidad compartimos un paper publicado en el 2015, donde se hace una recopilación de diferentes equipos de laboratorio de código abierto (tu también puedes usarlo y mejorarlo). Estos equipos se basan en tecnologías como impresión 3D, arduino y raspberry y van desde micropipetas, microscopio acoplado al celular, foldscope (microscopio de papel), termocicladores, centrifugas, baño maría, etc.
Compartimos el link del paper original

Fuente: Facebook

Básicamente sus actividades caseras se desarrollaron en la estancia de posgrado, actualmente finalizada, y realizaba experimentos para la obtención de biomateriales. Al igual que en su laboratorio *oficial*, MCA hacía registros en una bitácora *in silico* (cuyo acceso no nos concedió) a fin de asentar notas y avances, y compartir experiencias con otros colegas y biohackers de Latinoamérica.

Puedes encontrar recetas, pero es como que te dijeran (piensa) ahí está, por ejemplo, ¿tú ves el champú? Mira tú y dice lo que tiene, pero ¿acaso tú lo puedes preparar? porque no sabes realmente las concentraciones. Ahí está el trabajo. Tú sabes lo que tiene entonces tú vas leyendo ¿no? Hay papers publicados. Uy, yo no tengo acceso a esto (piensa) cómo lo puedo reemplazar a ver qué hace esto. Ah, ¡ya polimeriza! o ayuda tal cosa o es para que no crezcan los hongos. Bueno, empiezo a averiguar, ¿Cómo es que puedo optimizarlo? y lo vas probando... *Vas probando y para mí eso era como un juego...ir cambiando...viendo (...)* [MCA, HomeLab, 3/07/2023]

Pese a que sus actividades eran en solitario, articulaba socialmente con varios biohackers. MCA considera importante la divulgación de éstas prácticas:

yo hago mi video de cómo se extrae ADN con material casero, porque se puede hacer extraer y se puede hacer con champú con detergente con sal este entonces eso también eso también es ser biohacker.

MJV: ¿y qué es ser biohacker?

Lo que pasa es que está también muy relacionada con lo que es el transhumanismo. Y entonces ahí es ...si tú ves el biohacker es como te decía, ¿no? muy amplio, puede ser desde el hecho de ¡vamos a extraer ADN chicos! y ahora hago mi videito y comparto ese conocimiento, pero eso también es más divulgación científica, la comunicación pública de la ciencia, *pero el hecho de que esté tan relacionado el hecho del transhumanismo. Creo que es lo que hace desistir a la mayoría y decir que somos DIYBiologist.* [MCA, HomeLab, 3/07/2023]

¿Cuál es el límite de la curiosidad? Para esta DIYBio estriba en el manejo de virus en el hogar y los riesgos que esta práctica conlleva. Si bien ella ha experimentado con bacterias del estilo *escherichia coli*, comenta que son microorganismos presentes en el propio organismo y que ha empleado siempre el protocolo de lavado y descarte que se suele usar en los laboratorios: “Los laboratorios tienen niveles de seguridad y yo considero que se deben respetar. Por ejemplo, en el documental de Biohackers ...Yo no estaba de acuerdo, es irresponsable” (se refiere a la autoexperimentación mediante técnicas de CRISPR-Cas9 realizadas por Josie Zayner)

Cuando concluyó su doctorado y volvió a Perú, desarmó su laboratorio hogareño.

Espacios de biohackeo para democratizar la ciencia

*Mover esta nueva forma de pensar la biotecnología ... pensarla más
accesible y democrática (MG)*

*We, the biopunks, are dedicated to putting the tools of scientific investigation
into the hands of anyone who wants them. We have questions, and we don't see
the point in waiting around for someone else to answer them. We are building
on the work of the Cypherpunks who came before us to ensure that a widely
dispersed research community cannot be shut down⁵⁵ (Patterson, 2015, p. 1)*

A lo largo de la historia del movimiento de Ciencia Abierta -a través de propuestas como la ciencia ciudadana, el biohacking y la innovación abierta- se ha puesto de relieve en la narrativa, la

⁵⁵ Nosotros, los biopunks, estamos dedicados a poner las herramientas de la investigación científica en manos de cualquiera que las desee. Tenemos preguntas, y no vemos el sentido de esperar a que alguien más las responda. Estamos construyendo sobre el trabajo de los cypherpunks que nos precedieron, para garantizar que una comunidad de investigación ampliamente dispersa no pueda ser cerrada. (traducción propia)

necesidad de *democratización de la ciencia* por parte de la sociedad y de la Academia. Y aquí resulta importante pensar la dimensión de democratización, su alcance e implicancias.

La democratización de la ciencia es un fenómeno polisémico y que ha sido abordado por diferentes autores (Jasanoff, 2004; Frickel y Arancibia, 2024; Vaccarezza, 2009; Callon, 2009). Democratizar puede ser comunicar, popularizar, generar herramientas para su apropiación y su uso crítico en la toma de decisiones. La Declaración de los Derechos Humanos considera el acceso a la Ciencia como un derecho, en tanto parte intrínseca de la cultura humana, estableciendo a través de su artículo 27 que “Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes, y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten”. Pero aquí, en estas propuestas la democratización va un paso más allá y supone la participación de la sociedad en los propios procesos científicos de generación de conocimiento, implica el diálogo con saberes no necesariamente científicos o académicos.

Habiendo problematizado esta noción de la ciencia abierta como recuperación de la apertura primigenia perdida de la ciencia, en el capítulo 2, es necesario entender cómo se gestan estos procesos de democratización ¿qué alcance tiene la democratización? ¿Qué sentidos se despliegan en la propuesta? ¿Suponen una mera divulgación del conocimiento o, por el contrario, propugnan por una apropiación social del conocimiento? Para comprender esta última, es necesario entenderla no como una simple adquisición de conocimientos científicos que transforman el saber no experto, sino cómo esos saberes se integran a los de la comunidad, a los saberes “no expertos”, siguiendo la indistinguibilidad necesaria para la coproducción tal como lo señala Jasanoff (2004).

A continuación conoceremos la trayectoria de dos experiencias colectivas de democratización:

Biohacking BA (2015-2017)

Biohacking BA surge en 2015, impulsada por profesionales de diferentes formaciones: biólogos, físicos y especialistas en Artes. Se constituye como el primer espacio de DIYBio o biohacking argentino en articulación con la red global *DIYBio.org*. Sus fundadores, o quienes impulsaron esta iniciativa, son ALC, formada en artes visuales; MG, en ciencias de la computación-biología sintética; EG, biología; todos ellos argentinos y DZ, alemán, especialista en ciencias de la computación y ex-transhumanista. Luego tuvieron participación diversos actores con menos o mayor injerencia. Si bien Biohacking BA tuvo un periodo corto de tiempo, promovió con

su experiencia actividades en bioarte, DIY y democratización de la ciencia, con distinto impacto, como mencionaremos en este apartado, y derivó en nuevas iniciativas vinculadas al bioarte y su democratización.

En su convocatoria *on line*, rezaba:

Artistas, científicos, ingenieros, hackers o cualquier persona curiosa que quiera aprender, jugar y construir “vida”: DIYbio es un movimiento de ciencia ciudadana cuyo objetivo es crear acceso a la biología y la biotecnología para personas con o sin formación académica, y fuera de los ámbitos tradicionales como universidades y empresas. La idea era *crear “laboratorios de garaje” inspirados en los espacios maker, donde vecinos, jóvenes, artistas, emprendedores, el supercajero, la abuela de enfrente, científicos, bioeticistas, etc., sean bienvenidos y puedan charlar y colaborar en el desarrollo de proyectos útiles o no útiles.* (Recuperado de la web en 2022)



Afiche de promoción de encuentro

¿Cómo se gesta Biohacking BA? ¿Por qué es una propuesta que logra visibilizarse y obtener cierto apoyo institucional, para luego desaparecer en el corto plazo? ¿Cómo se conecta con propuestas posteriores?

Y fue como medio casual que se empezó a gestar este grupo -yo lo conocía a EG-. Se hizo un encuentro que la idea era como armar una comunidad de biohacking, que fue en el ...a ver (piensa) fines del 2016 y tuvimos una reunión de la gente que le copaba (...) de todo tipo de disciplinas que eran *más que nada gente de ciencia que quería hacer cosas fuera de la Academia...* Esa fue la premisa, eh? Yo era de Arte. Éramos muy pocos y bueno, la idea era hacer cosas que pudiésemos de cierta manera conectarnos... de todos los que éramos no sé, diría habrán sido 100 personas -80 personas. Donde todos tenían ideas muy copadas y todo... y terminamos (piensa) bueno, de cierta manera haciendo como islas de trabajo. Yo

me metí en la de hacer equipamiento Do it Yourself (DIY). [ALC, Biohacking BA, 22/06/2023]

Uno de los primeros encuentros se realiza en el Temple Bar de Palermo, cedido por un amigo de MG, para ser usado fuera del horario comercial:

Le dije... ¡che! ¿Me prestas el bar antes que abran? ok sí, pero ese nivel de como bien de base, por así decirlo, con gente que le gustaba ...eso como gente que contribuyó, pero como todo así medio gasoil viste (...) a mí siempre me gustó mucho el software... súper interpelado desde siempre por lo que es el movimiento de software libre. Entonces cuando yo dije che pará, o sea, esta como la filosofía hacker, pero de los 70 pensado en cosas biología, molecular de Biotech, o sea, ¡full! hay que hacer algo y aparece este chabón (refiere a DZ) y me mandó mail y me dice ¡Che estoy medio al pedo acá en esta república, no sé, ¡hagámoslo! *y medio que lo que hicimos fue cómo (piensa)... juntamos gente...* alguno que tenía tal vez un espacio que nos podían prestar... intereses, etcétera, *empezamos a ver qué se podía articular, prender encender en ese sentido* [MG, Biohacking BA, 3/08/2023]

Fueron sólo reuniones de ideas, así creo que había momentos de hoy día que cualquier colectivo cuando empieza hay mucha euforia y en tres había muchas conversaciones y todo tipo hacer de teóricos y no sé y después ya me fui, lamentablemente y este bueno, vos no sé si si sabes que ese grupo digamos, se deshizo ¿no ? finalmente sí, pero estaba bastante potente en un momento como no sé con reuniones de 100 personas... vinieron un montón de gente [DZ, Biohacking BA, 12/07/2023]

Cuando MG y DZ, por motivos personales, abandonan el grupo (el primero se va a EEUU a hacer un posgrado y el segundo vuelve a Alemania con su familia), ALC y EG continúan con las actividades, esta vez en nuevos espacios, como el Instituto Baikal, en el Barrio de Villa Crespo. Comienzan a gestar reuniones y a través de la plataforma *MeetupBA* lanzan las convocatorias. Algunas van a comenzar a ser promovidas por el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, quién va a ceder en varias oportunidades el espacio del Centro Metropolitano de Diseño (CMD) en Barracas.

Hubo ahí algunos factores que se metieron en ese torbellino y que terminaron siendo disparados en otros lugares. Yo sé que esto no me lo preguntaste, pero mi valoración es que fue sencillamente como un experimento... un intento de mover cosas... una pequeña ebullición, pero nunca pudo terminar de cristalizarse...en por lo menos lo que yo quería que sucediera, pero, así como las referencias que tenía que eran muy del centro del capitalismo, para ponerlo así crudo ¿no? y en algún momento hasta pensamos decir ¡che! Bueno,

traigamos equipos donados de Estados Unidos que tiran. Yo apenas me moví a Estados Unidos hablé con una ONG (...) pero claro, ellos se lo mandan a los países que ellos piensan que son pobres... mucho África ¿viste? como yo sea ¡dale boludo! Mándamelo acá, pero *como que eso nunca se terminó... la parte de la materialidad, que para mí era importante una comunidad así como que creo que nunca se dio*. Mi evaluación es que nunca terminó de arrancar...al principio empezamos sí, con charlas, sí, con cosas más *hands on*⁵⁶, pero con poca complejidad... cosas de bioarte (...) Pero el objetivo era... Che, si nosotros no podemos hacer lo mínimo que es que una persona agarre una bacteria... agarra un tubito donde hay información ADN para que la bacteria produzca olor a banana, y haga la reacción para meterle ese ADN y pueda dejarla crecer y... pueda venir a la mañana (siguiente) y oler que la bacteria tiene olor a banana, si no logramos hacer eso no logramos el objetivo y mi evaluación es que no lo logramos (...) entendí que es como el experimento cero de la biología molecular, que es modificar genéticamente a una bacteria. Ahí es donde la gente para mí hace click porque ahí es cuando el chabón te dice... ¿cómo? ¿qué hice?...y bueno modificaste genéticamente un organismo, *ya estás de este lado*... tal vez si se hubiera ...no un lugar, pero tal vez si hubiéramos tenido un kit en una cajita de tergopol y esa cajita de tergopol, la baraja alguien y alguien tenía ese *know how*⁵⁷ y se iba iniciando la gente, así como si fuera una especie de logia medieval tal vez se formaba algo. [MG, Biohacking BA, 3/08/2023]

La ausencia de dos de sus miembros fundadores, los tiempos compartidos con las carreras profesionales propias y la fluctuación de participantes e intereses van a comenzar a virar este proyecto hacia Mycocrea, en cuyo marco se brindaron talleres, charlas TED y capacitaciones, y se participó del *Global Community Bio Summit*.

⁵⁶ hacer cosas hands-on significa involucrarse directamente en la experimentación práctica con herramientas y materiales biotecnológicos

⁵⁷ Saber hacer/Saber cómo



Participación del grupo en el primer Bio Summit. Fuente: posteo de Biohacking BA en Redes

Es importante en este aspecto resaltar algunas cuestiones de esta experiencia, que si bien fue corta temporalmente y no llegó a “cristalizar”, generó no sólo experiencias que se replicaron sino insumos para pensar la generación de estas actividades en el país, en un contexto histórico determinado.

Por un lado, Biohacking BA mutó en una de las primeras experiencias de bioarte y biohackeo y/o “cocreación con la naturaleza” en Argentina, Mycocrea, que si bien no continúa en la actualidad, fue uno de los primeros gérmenes en relación a los bioemprendimientos y el biodiseño a partir del micelio en el país. A través de Mycocrea, tanto ALC como EG participaron del *Bio Summit* y también dictaron numerosas capacitaciones y talleres abiertos sobre biomateriales.

Por el otro lado, esta experiencia gestada de manera colaborativa logró captar la atención del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, el cual si bien les cedió el espacio de CMD y publicitaba sus charlas, no los apoyó financieramente, principal escollo identificado por una de sus gestoras para la continuidad del proyecto. Resulta llamativo pensar cómo una experiencia de democratización de la ciencia, de biohacking, si se quiere *acotada* en cuanto a alcance, generó este tipo de atención y por qué, lo que nos interpela a repensar el contexto en el que se estaba dando la iniciativa y el cuál será abordado en el capítulo posterior de análisis.

Y resulta más interesante dado que, por una informante, pudimos tomar contacto con un proyecto inconcluso que se impulsó desde uno de los integrantes de Biohacking BA [EG], a pedido del gobierno de la Ciudad. La propuesta era generar un Garaje de Ciencias en el CMD, una suerte de espacio de innovación y experimentación en el área de las biociencias en la Ciudad de Buenos Aires. Si bien no podemos detallar los aspectos centrales del proyecto, al que tuvimos acceso, sí

podemos mencionar que tenía planificado contar con un laboratorio de ciencias, un laboratorio virtual y otro ambulante para circular en escuelas y parques. Asimismo, incluía la generación de salas de escape científicas. Pensado como proyecto de educación y promoción de la ciencia, de innovación y el bioemprendimiento, buscaría articular con universidades e institutos tecnológicos para la generación de insumos -a fin de equipar los laboratorios con tecnologías de Acceso Abierto- y capacidades humanas.

Finalmente este proyecto nunca vio la luz y -en su lugar- se cedió el espacio a ETIMO⁵⁸, un emprendimiento dirigido por CCG para la generación de productos y diseños biobasados⁵⁹, el cual actualmente produce tazas a partir de los residuos del café - denominadas comercialmente como Borra-.

Cuando le consultamos a MLB, quién nos contó sobre este proyecto del cual iba a formar parte, el por qué de la no concreción nos dijo lo siguiente:

Si, 2000... (piensa) fines 2019 principios de 2020 por más que Larreta fue reelecto toda la parte de ciencia y los directores cambiaron. Bueno, ciencia y tecnología cambió de ministerio en vez de ser de Educación pasaba a ser de Desarrollo Económico entonces ya la mirada era hacia otro público... ya no era importante o no se hacía foco en estudiantes ni en comunidad, sino más en emprendimientos. [MLB; Fundación Ciencia Joven; 12/5/2023]

Sistemas Materiales (2018-actualidad)

Hay que sacar las cosas del laboratorio porque nadie va a ir a leer los papers (HJ)

Otra experiencia que relevamos fue la impulsada por HJ (diseñadora, especialista en diseño abierto) y LM (biólogo, especialista en hongos), desde 2018, conocida como Sistemas Materiales. HJ venía de una maestría en la Facultad de Diseño y Urbanismo de la UBA mientras que LM, junto a EG, formaban parte del Laboratorio de Micología Experimental de la UBA. El grupo inicial, Lucidum (2015-2018) se dividió en dos propuestas, una más comercial por un lado y Sistemas

⁵⁸ <https://etimobiomateriales.com/>

⁵⁹ El término describe la parte de un material o producto que procede de la biomasa, es decir, de materias primas renovables como el almidón, la caña de azúcar o la celulosa.

Materiales, cuyo objetivo está más vinculado a la democratización de la ciencia, la divulgación, educación y la generación de proyectos interdisciplinarios que cruzan el conocimiento científico, el arte y lo biológico -en este caso a partir del reino *fungi*- a través de la cocreación.

Comenzaron con reuniones en un espacio *maker* del Barrio de Parque Patricios, Chela⁶⁰, buscando aunar intereses y lenguajes. De estos intercambios participaron distintos actores, por ejemplo, ST, diseñador industrial, que había tenido participación en el *Genspace*⁶¹.

Entonces habían como algunas semillitas de cosas que están pasando y, en la Facultad...en el laboratorio de Micología experimental, ya habían hecho algunos prototipos de materiales biofabricados con micelio entonces lo que yo empecé a decirles a los chicos fue bueno, hay que sacar las cosas del laboratorio (...) ¿cómo hacemos para que este conocimiento no sea de vuelta entre pares únicamente? [HJ, Sistemas Materiales, 19/05/2023]

Ella aspiraba a poder reproducir (se refiere a los hongos) y esperaba poder generar esas morfologías asociadas a la biología y bueno, se chocó con la biología...con lo que era hasta ahora, alcanzable, pero bueno en ese choque yo creo que salió lo interesante porque quizás fue la primera chispita que encendió o que arrancó el camino [LM, Sistemas Materiales, 16/08/2023]

Con esta idea se armó un workshop de biofabricación. La pregunta surgía en cómo dar continuidad a una propuesta que comenzaba a generar intereses tanto en la Academia como en sectores del diseño, el arte y, también, en los curiosos amateurs.

Había de todo... Academia, arquitectos, músicos... gente que trabajaba en esto...lo que sí pedíamos es que manden una carta de intención de porqué querían participar y lo que hacíamos era hacer una selección de perfiles diversos porque en esta intención de divulgar es como queríamos que la mayor cantidad de gente se entere y que vayan como a diferentes campos...también venían de todas instituciones distintas o de forma particular de distintos lugares. Hubo gente inclusive que vino que no vivía acá en Buenos Aires...siempre también trabajando desde una pata mucho de la comunicación [HJ, Sistemas Materiales, 19/05/2023]

⁶⁰ <https://chela.org.ar/>

⁶¹ Genspace es el primer laboratorio de biología comunitario del mundo, un lugar donde personas de todos los orígenes e identidades pueden aprender, crear y crecer con las ciencias de la vida. Desde 2009, sirven al área de Nueva York proporcionando programas educativos STEAM prácticos para jóvenes y adultos, eventos culturales y de divulgación para el público, y un programa de membresía para apoyar a la comunidad neoyorquina de creativos, investigadores y emprendedores. Los programas buscan desmitificar los procesos científicos, proporcionar una plataforma para la innovación y cultivar la próxima generación de líderes de las ciencias de la vida en tecnologías globales emergentes, como la biotecnología, la neurociencia, la epidemiología, la genómica y muchas más.

La pandemia, las obligaciones académicas y/o la dificultad de hacer *encajar* este tipo de propuestas en sistemas de financiamientos complejizaron y complejizan la continuidad de los workshops. Algunas de las convocatorias relevadas involucran directamente a estudiantes universitarios, cuya participación fluctúa dado que se trata mayoritariamente de actividades *ad honorem*.

Actualmente, Sistemas Materiales se financia a través de un mecenazgo al que han aplicado y la “pata institucional” o filiación la obtienen a través de un proyecto académico de Exactas en el que también participan. Durante 2023 realizaron la muestra *Trazos de Biomateriales*, junto a otros equipos de Latinoamérica y editaron un libro, con el mismo nombre, para la divulgación y la apertura de la cocreación con hongos.



Muestra “Trazos” Centro Cultural Recoleta

Fuente propia

(...) parte de los productos de uno de los talleres fue un manual...de producción de micelio...uno lo puede hacer en su casa con las instrucciones. La autora es Karen ...es un link que está abierto entonces es como que en realidad está colgado online y es para cualquiera es el primer material que se escribió en español para con esta intención de que sea abierto, pero bueno, si uno ese quizás es un primer paso si uno está pensando en biohacking. Porque es muy simple [LM, Sistemas Materiales, 16/08/2023]

La articulación de Sistemas Materiales con otros grupos, y la participación de HJ en una de las ediciones del *Global Community Bio Summit*, interconectó la experiencia local con otras en el mundo y, en 2024, junto con un equipo de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la UBA, organizaron un taller de Bioarte y Biohacking junto con Marc Dusseiller, fundador de Hackteria, en el Museo de Arte Moderno de Buenos Aires y del cual tuvimos la oportunidad de participar. El workshop era performativo, y buscaba interpelar a través de los materiales, el diseño,

lo lúdico sobre el rol de la ciencia y los desarrollos biotecnológicos en la modificación de los seres humanos y la naturaleza y su apropiación social.

De este encuentro y de los debates sostenidos entre integrantes de Sistemas Materiales y Hackteria surgieron algunas formulaciones clave en torno a la noción de ciencia abierta. Según los organizadores, esta no debe entenderse simplemente como el acceso libre al conocimiento científico, sino como la apertura de la práctica científica tradicional a otros saberes, disciplinas y actores, así como a formas colaborativas y no convencionales de producción de conocimiento. En este sentido, Dusseiller sostuvo que “los humanos siempre hemos sido biohackers”, en tanto la transformación de la naturaleza para fines propios -como en el caso de la elaboración de masa madre- implica ya una forma de intervención y modificación. También remarcó la importancia de pensar colectivamente (DIWO: *do it with others*), como forma de apropiación política y estética de la tecnología, incorporando perspectivas críticas como el arte y el género.



Afiche de divulgación del evento en Redes

Al final del encuentro, los participantes fuimos invitados a generar nuestros propios “bebés CRISPR-Cas”, a través de diferentes materiales de laboratorio, que se condensaron para generar una suerte de gelatina o “embriones”, al decir del fundador de Hackteria, que luego intervenimos artísticamente con materiales como pilas, mini luces led, ositos de gominola, purpurina y más. La propuesta fue lúdica, propiciando un debate en torno a la ciencia y el arte, su rol, sus productos y la apropiación ciudadana, mediante la intervención artística.



Construcción de los “bebés CRISPR-Cas” en el Museo Moderno BA. Fuente propia

Espacios de biohackeo como semillero de innovación

Éramos una fábrica de resolver problemas (DW)

Sembrar este gran semillero de oportunidades, de ideas de futuro (MB)

Esa semilla de innovación se plantó acá (PM)

Las experiencias DIY, *maker*, y de biohackeo realizadas en espacios horizontales como hackerspaces, hackatones o laboratorios de garaje, suponen nuevas formas de apropiación de la tecnología y de generación de conocimiento y son ponderados como espacios de dinamización de la innovación, a partir de una concepción de innovación abierta (von Hippel 2005, 2016; de Beer, 2018). Esto es, la generación de soluciones del estilo *bottom up* (de abajo hacia arriba), a partir de la promoción de la inteligencia colectiva, la interdisciplina y la articulación entre académicos, gente de a pie, el sector público y el emprendedor. Muchos de estos mecanismos también promueven el *hackeo desde el corazón de las instituciones*, a fin de romper con las dinámicas habituales de producción de CTI, o al menos, abrirse a nuevas modalidades de solución de problemas.

En los tres ejemplos que veremos, a continuación, la articulación público-privada para la promoción de la innovación estará presente y mediada por la narrativa emprendedora, en donde el rol del Estado y la Academia serán ponderados desde diferentes perspectivas y no por ello contradictorias.

Resulta necesario aquí aclarar, que la narrativa emprendedora actual, retoma la creatividad destructiva schumpeteriana, en tanto el individuo como agente de cambio, simbólicamente nutrida por las figuras de Silicon Valley, la cuestión meritocrática e impulsada por el desarrollo de las nuevas tecnologías (Bueno Castellanos, 2015). En estos ejemplos reseñados podremos ver, por un lado, la apropiación de la creatividad y los bienes intangibles producidos en los espacios (Fraser, 2023), entendiendo al sistema capitalista como un sistema dinámico y no estático, impulsado por los procesos de innovación y la generación de nuevos sistemas de negocios, a partir de la actividad disruptiva emprendedora. A esto es lo que Schumpeter (1996) va a denominar, creatividad destructora. Y, por el otro, nutriendo las narrativas y objetivos de muchas de éstas iniciativas, lo que denominamos “el espíritu de Silicon Valley” (Sadin, 2024). Como señala Sadin, Silicon Valley es mucho más allá que una superficie en el área de la Bahía de San Francisco. Esta área surgió originalmente a partir de la experiencia del proyecto Manhattan en la década del cuarenta, a partir de concentrar una fuerte presencia militar, científica y un cuantioso aporte estatal de manera estratégica: “alta tecnología, excelencia universitaria, los paternariados entre la industria electrónica y el campo militar y, finalmente, un espíritu que valoraba la iniciativa empresarial en el origen de lo que más tarde fue denominado capital de riesgo” (2024, p. 61). Pero también nutrida de la contracultura californiana de los sesenta/setenta. Hemos mencionado cómo esta región dio origen a lo que conocemos como iniciativas hackathon en los 2000 (Capítulo 2). También es muy importante -y no menor- señalar que, mucho antes, hacia 1937, comenzó a fomentar en las universidades de la zona la cultura del riesgo, esto es, los estudiantes fueron alentados a formar sus propias empresas tecnológicas en la región, en lugar de sumarse a otras. Y es aquí donde va a surgir el primer “garaje” de innovación, mito fundacional de la narrativa emprendedorista de Silicon Valley, en 1938, de la mano de Hewlett y Packard: un marco íntimo y flexible para el *bricolage* y la intuición... “el surgimiento del prototipo de una vocación empresarial al margen de toda subordinación a un grupo industrial establecido” (Sadin, 2024, p. 62) Se promueve así la idea de un sistema obsoleto que puede ser modificado (destruido) por iniciativas individuales creativas (y meritocráticas), disruptivas e innovadoras para el engrandecimiento económico y el bienestar. Este mito fundante, será luego actualizado en los ochenta por figuras como Jobs o Gates, desprendidos de la Academia, desacartonados y pletóricos de creatividad e ideas para un mundo que se había quedado obsoleto. Genios audaces, dotados de intuición, que en libertad podrían desarrollar ideas disruptivas, esto es, impulsar la ruptura y el cambio de los sistemas anquilosados, mediante espacios colaborativos e innovadores y así alcanzar un mundo mejor.

Este nuevo *ethos*, influenciado por el ideario emprendedor propio de Silicon Valley, atraviesa muchos de los relatos relevados, particularmente aquellos centrados en la dimensión lúdica, donde tanto el Estado como las instituciones académicas son percibidos como ámbitos que restringen la creatividad y la autonomía. En el eje que aquí se analiza, dicha tensión se profundiza: el Estado y el sistema científico-tecnológico tradicional son representados como estructuras anacrónicas, sin capacidad de dar respuestas ágiles a las problemáticas contemporáneas.

Garage Lab (2013-2018)

Garage Lab nace en 2013, en la provincia de Buenos Aires. Inicialmente como parte de una serie de charlas dadas en Universidades privadas sobre temas emergentes en Ciencia y Tecnología, así como la generación de startups y los *venture capitals* (capitales de riesgo), por parte de un grupo de amigos y emprendedores: DW (ex egresado de la carrera de Letras de la Universidad de Buenos Aires; magister en Administración de empresas; fundador de *Tematika*, librería digital) y EK (actual CEO de *Satelogic*, empresa especializada en satélites cuyo origen se remonta, según nuestro informante, a Garage Lab).



Posteo en Facebook

Nuestra amistad fue llevando a que empezáramos a hacer cosas juntos y él puntualmente tenía una conversación muy fluida con el que fue el primer ministro de Ciencia que tuvo Argentina, (...) *ellos pensaban en diseñar algunos instrumentos que sirvieran para desarrollar un poco el ecosistema de innovación en Argentina y Garage Lab era uno de los instrumentos que no necesitaba una inversión demasiado grande para poder llevarse*

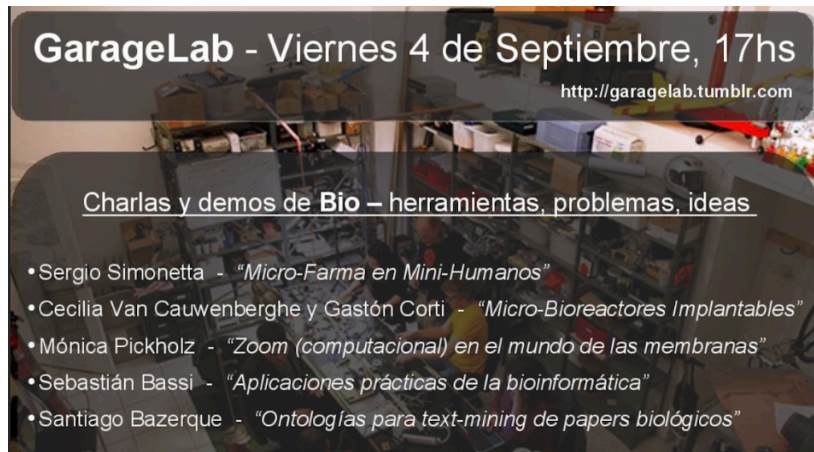
adelante, así que empezamos a pensar cómo ponerlo en marcha... y empezamos haciendo unos workshops en distintas universidades; convocando a partir de una temática, convocando a personas que quisieran mostrar lo que estaban haciendo... hicimos algo con bioingeniería que en realidad era biología sintética después hicimos algo con neuro robótica después dijimos: Bueno, *hay algunos problemas que tienen mucho impacto y hay gente que está pensando en ellos*, como por ejemplo el problema de la cuenca del Riachuelo.

Lo que queríamos era que la gente muestre lo que estaba haciendo y *plantear un problema y que alrededor de ese problema hubiera mucha gente que pudiera aportar*: esa metodología es la que empezamos a llevar adelante en garage de manera sistemática, después conseguimos un lugar en Chacarita, en una casa que alquilamos y ahí empezamos a armar, compramos algunas máquinas -todo con ayuda de nuestros amigos que se sumaban a ciertas iniciativas o que algunos pusieron algunos recursos-. Y después lo organizamos con el formato de un club donde la gente pagaba una cuota social para poder participar, para poder asistir a los eventos, y para poder usar las máquinas. [DW, Garage Lab, 07/08/2023]

Poco a poco, tal como lo relata su fundador, Garage Lab se transformó en una “fábrica de incubadoras”, generando un “networking”, esto es, fomentando articulaciones entre distintos “emprendedores, problemas y capitales”, “craneando” proyectos y soluciones. Si bien la “sustentabilidad de la experiencia no fue posible de sostener”, DW evalúa que el impacto fue considerable: “*salieron algunas compañías y salieron algunos proyectos*”.

Los objetivos principales que aún pueden leerse de su web eran:

- A) Atraer hacedores de distintas disciplinas para formar grupos de trabajo orientados a la *resolución de problemas de alto impacto*.
- B) Impulsar un enfoque de *trabajo multidisciplinario en la intersección de arte, ciencia, y tecnología*, basado en problemas, herramientas de pensamiento, y conocimiento práctico.
- C) Desarrollar prototipos, pruebas de concepto, iteraciones de un sistema para favorecer el hallazgo de *soluciones que luego puedan convertirse en proyectos escalables o generar el surgimiento de empresas*.
- D) Concretar el abordaje de problemas por parte de los grupos en un espacio de laboratorio dotado de infraestructura de computadoras y máquinas de fabricación digital.
- E) Realizar charlas periódicas, eventos, y hackatones para descubrir problemas, emprender soluciones, y generar riqueza.



Afiche de difusión/Convocatoria

Garage Lab propiciaba la realización de algunas actividades de democratización de la ciencia y tecnología para niños, cruzando el arte y la tecnología, por ejemplo, en la construcción de robots. Asimismo, organizaba hackatons en articulación con la comunidad de algunos municipios, los gobiernos locales, vecinos y las “mentes innovadoras”. Este fue el caso de los proyectos “¿Qué pasa Bahía Blanca?” o “Estrategias para el Riachuelo”, a fin de visibilizar problemáticas y posibles soluciones.

Si bien esta iniciativa es considerada por algunos autores como de “ciencia ciudadana” (Arza y Fressoli, 2016), en la práctica, salvo por los dos proyectos aludidos, funcionaba más bien como un espacio de articulación entre emprendedores, ideas y capitales de riesgo. De hecho, como podemos apreciar en el folleto que acompañamos a continuación, y en el detalle de sus propósitos, todo parece indicar que se trata de un espacio de articulación de posibles negocios de inversión y de actores del ecosistema de innovación de dicho periodo, más que un proyecto concreto de democratización-apropiación de la ciencia, en donde la gente adquiriera herramientas y conocimientos:



Imagen del sitio web

- Aportar con lo que sabes a problemas importantes,
- Aprender mucho y conectarte con gente interesante de otras áreas
- Ganar experiencia concreta
- Posición de marca
- Showcase de tecnología
- Direccionamiento de investigación
- Búsqueda de Talento
- Apoyo estratégico
- Innovación abierta
- Desarrollo de Pipeline,
- Tracking de tendencias emergentes
- Sesiones exclusivas con grupos especialmente elegidos (Rent-a-Group exploración)
- Prototipado rápido y pruebas de concepto
- Outsourcing (subcontratación) de soluciones de problemas complejos

La idea de que de que podés hacer algo, donde la gente esté en el evento que vos convocas esté tratando de resolver un problema en tiempo real ¿no? que alguien hable y transmita ideas y *que la gente reciba ideas no como un modo de educación tradicional, sino un modo de que el hacer sea lo que guía el motivo (...) éramos como una cantera de talento* [DW, Garage Lab, 07/08/2023]

De hecho, su propio fundador, admite que las propuestas “infantiles” no eran parte de un proyecto de democratización de Garage Lab sino más que el espacio canalizó (el entrevistado habla de “hosteó”, de *host*, hospedar en inglés) la inquietud de uno de sus participantes.

Consultado por un posible apoyo institucional, DW reafirma este rol más orientado hacia un modelo de posibles proyectos de innovación abierta, con cierta aprobación por parte del Estado pero sin aportes financieros concretos:

Era un disparador de relaciones y de iniciativas y todo entonces eso creo que lo cumplimos *Lino* (por Barañao, el por entonces Ministro) *decía que nosotros éramos una gestadora*, porque a diferencia de una incubadora que incubaba algo que ya fue gestado nosotros los que estábamos era anterior a una incubadora (...) *la ciencia básica tiene un gran problema, que es que se preocupa por generar conocimiento, pero no se preocupa por aplicar ese conocimiento para generar riqueza, digamos, ¿no?* [DW, Garage Lab, 07/08/2023]

Las semillas de Garage Lab

Los hackerspaces, como desarrollaremos en el capítulo posterior, son vistos por este informante como respuesta a un Estado y Ciencia Básica que no puede resolver rápidamente problemas complejos y generar riqueza, y plantean modos “nuevos” y más “abiertos” de pensar y abordar dificultades.

Se generó un movimiento global, ¿no? De estos espacios en donde podían coexistir sobre todo espacios de *producción colectiva* en donde podía haber prototipado rápido con máquinas de fabricación digital y cierta comunidad que venía a usarlas, Entonces, los hackerspaces, estos espacios, parecían ser una respuesta a por un lado tecnologías emergentes como puede ser la fabricación digital y, por otro lado, la producción colectiva como una manera distinta de abordar sí, el el abordar la innovación. Nosotros nos sentimos muy identificados con esta tendencia y tratamos de llevarla adelante a nuestra manera (...) *la manera digamos correcta de resolver problemas es creando compañías creando empresas que los aborden... y ahí sí hay incentivos porque las empresas buscan inversores a cambio de darles una participación accionaria en la en la compañía con recursos en cambio. Nosotros no éramos una compañía donde un inversor podría invertir en Garage Lab. Éramos una fábrica de compañías.* [DW, Garage Lab, 07/08/2023]

Para ejemplificar esto, nos relata la experiencia de su socio con Satellogic, y también de Gridx:

Es interesante que hoy, quien es es el director de Gridx⁶² -es el principal fondo de Biotech que genera compañías con una metodología muy impactante- *haya venido a Garage Lab momento con un cuadernito a contar sus ideas...* a buscar ahí también una manera de ver cómo hacer (...) no necesariamente se inspiró en lo que hacíamos nosotros, pero tuvo varias interacciones *Entonces me parece que cumplimos una función de desencadenar muchas cosas, ¿no? de ser como una caja de resonancia.* [DW, Garage Lab, 07/08/2023]

Este relato del *emprendedor desacartonado*, con una libreta pletórica de ideas innovadoras, surgido en espacios creativos abiertos como garajes o en esta “caja de resonancia” como la llama DW, resuena profundamente al relato de Silicon Valley, retomado por Bueno Castellanos (2020, p. 30), en donde grandes empresas que cotizan en bolsa surgen de jóvenes creativos en un ambiente colaborativo, de intereses innovadores, rompiendo paradigmas (en la

⁶² Gridx es una compañía contribuye a crear startups, principalmente biotecnológicas, conectando la ciencia con la empresa a través del Capital Riesgo.

forma de vestir según la autora o en la manera de hacer negocios, según nuestro informante), en ambientes relajados (de *networking*) constituyéndose en caso de éxito a imitar.

Ahora bien, si tomamos en cuenta las afirmaciones de que el Estado “es muy burocrático para resolver problemas complejos” y que la “ciencia básica genera conocimientos pero no soluciones ni riqueza” resulta interesante tomar como ejemplo, una de las startups impulsadas/captadas por *Gridx* -el modelo de negocio destacado por DW y “mentoreado” en el Garage Lab-: *Beeflow* es una startup que cotizó en 8 millones de dólares en 2023, y surgió de una investigación que comenzó como de ciencia básica, de ecología cognitiva/fisiología de abejas, esto es, estudiar su comportamiento, cómo adquieren y administran la información útil los miembros de una colmena, en la universidad pública, financiada por fondos del Estado (PICT, UBACyT, CONICET). Esta investigación básica permitió a posteriori la manipulación de mecanismos olfativos de las abejas de una colmena para ir a un cultivo determinado, y de esta manera generar un formulado que estimule a las abejas a dirigirse a ciertos cultivos -siendo sus principales polinizadores- generando así un incremento del 50% del rendimiento del cultivo: “Hace más de 20 años empezamos a partir de una línea de investigación básica y estudiamos el comportamiento social de las abejas de la miel o melíferas. Lo que observamos es que cada abeja puede aprender olores florales por contacto boca a boca con otros individuos” (Roman, 2024)

Y esto sucedió no sólo con *Beeflow* (parte de la cartera de *Gridx*) si uno elige otra startup, por ejemplo, *PunaBio* -presentada en ronda de negocios en Silicon Valley-, podemos rastrear el mismo recorrido de financiamiento público de ciencia básica. En una nota a Bichos de campo⁶³ María Eugenia Farías, su fundadora, investigadora del CONICET y que, además, fue repatriada a Argentina en el 2011 mediante una beca de repatriación del mismo organismo, sostuvo que estuvo “20 años prospectando⁶⁴ la Puna, estudiando los extremófilos”. Es decir, generando ciencia básica financiada por el Estado; trayectoria que se invisibiliza tanto en el sitio de *Gridx* como en el de su empresa⁶⁵.

Así, mientras las narrativas emprendedoras tienden a desdibujar el papel de lo público, el recorrido de estas startups permite reponer la centralidad del Estado como impulsor clave de procesos de innovación. Sobre el rol del Estado en estas iniciativas y las narrativas que lo rodean, profundizaremos en el capítulo 4.

⁶³<https://bichosdecampo.com/maria-eugenia-farias-era-biologa-e-investigadora-del-conicet-hasta-que-se-fue-a-buscar-microbios-a-la-puna-para-estimular-la-soja-desde-donde-fundo-una-empresa/>

⁶⁴ Prospectar: Explorar la región en busca de recursos biológicos que puedan tener valor comercial, medicinal, industrial o biotecnológico.

⁶⁵ <https://www.puna.bio/>

Existen dos grandes experiencias que son también destacadas por nuestro informante, en tanto “resultados concretos” de Garage Lab: “¿Qué pasa Bahía Blanca?” y “Qué pasa Riachuelo”. Ambas experiencias son definidas por DW en estos términos generales: “muchas miradas distintas sobre un mismo problema enriquecen la solución”

Hay una motivación de aportar a resolver problemas sociales, que es fuerte y por otro lado, creo que *el Estado tiene bastantes carencias en la posibilidad de abordar de manera innovadora problemas (...)* después hay todo un sector de ONGs que también tienen limitaciones en poder tener conocimiento técnico o digamos manejar herramientas tanto de pensamiento como tecnológicas. Entonces creo que eso nos dio cierto valor (...) *empezamos en Latinoamérica con un formato que no existía que ahora sí se popularizó mucho que es el formato de hackaton...la idea de que de que podés hacer algo, (...) Entonces lo que hacíamos era proveer, por ejemplo, de datasets y dejar que la gente use estos datos para visualizarlos ¿no? cruzarlos o procesarlos de distinta manera y eso nos dio mucho mucho impacto muchas ONGs empezaron a apoyarnos y a financiar algunos proyectos para poder desarrollarlos y poder presentarlos, así que ahí tuvimos cierta atracción y nos convocaran de ciertas áreas de gobierno también...* [DW, Garage Lab, 07/08/2023]

A continuación, reseñamos brevemente ambas experiencias, sobre las cuales realizamos una investigación en redes sociales y en fuentes normativas, dado que muchos de los detalles no fueron aportados por nuestro informante, pese a haber indagado específicamente sobre sus objetivos, características e impulsores. Por ejemplo, en el caso del Riachuelo, la propuesta parecía haber sido detectada y promovida exclusivamente desde el Garaje, cuando en realidad respondió a un fallo judicial y a un requerimiento impulsado por una ONG.

¿Qué pasa Riachuelo?

Se trata de un proyecto impulsado a partir de un fallo judicial, Mendoza⁶⁶ y otros contra el Estado Argentino, con relación a los daños que la contaminación estaba ocasionado en las zonas del Riachuelo por la cual se obligó al Estado a generar una serie de medidas vinculadas a su saneamiento y la construcción de un sistema de información de la Cuenca Matanza-Riachuelo. La Corte Suprema en 2008 determinó que la Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN),

⁶⁶ En el año 2004 un grupo de habitantes presentó una demanda contra el Estado Nacional, la Provincia, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 44 empresas, reclamando la recomposición del ambiente, la creación de un fondo para financiar el saneamiento de la Cuenca Matanza Riachuelo y un resarcimiento económico por daños y perjuicios. Fuente: <https://www.acumar.gob.ar/causa-mendoza/>

iba a ser la ONG responsable de la ejecución de las obligaciones. El proyecto ¿Qué pasa Riachuelo? (QPR) es impulsado por la FARN en 2011, a partir del proyecto “Monitoreo Social de la Cuenca Matanza Riachuelo”, en colaboración con la Fundación Ciudad y el Foro de Periodismo Argentino (FOPEA), y *con el financiamiento de la Unión Europea*, con el objetivo de recolectar datos de manera eficiente, coordinada para su puesta a disposición de los tomadores de decisión y ciudadanía. La plataforma, el sitio web, fue desarrollada por Garage Lab. Disponible aquí, pero actualmente no en funcionamiento: <https://farn.org.ar/se-presento-que-pasa-riachuelo-una-plataforma-digital-para-monitorear-el-saneamiento-de-la-cuenca-matanza-riachuelo/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20pasa%20Riachuelo%3F,Cuenca%20para%20monitorear%20el%20saneamiento>.

Es importante retomar la evaluación que hace Garage Lab sobre la problemática de datos abiertos en su web:

Hay fuerzas globales en la causa del Gobierno Abierto que tienen simplemente que ver con la velocidad de Internet y los altos volúmenes de datos que genera la administración pública en una época en que las herramientas de las ciencias de los datos evolucionan exponencialmente.

Pero hay fuerzas locales en Argentina y en Latinoamérica que

tienen que ver con un Estado poblado por bolsones de obsolescencia, enormes, gigantes dificultades de coordinación, desconexión, no uso de herramientas adecuadas, falta de capacidad para abordar la complejidad desde las multidisciplinas.

El problema de Gobierno Abierto en Argentina se relaciona con reescribir el *workflow*, el Flujo de Trabajo del Estado, hacerle ingeniería reversa en sus partes obsoletas cuando de ese Flujo de Trabajo del Estado depende la solución de un gran problema como la contaminación de la Cuenca Matanza Riachuelo. [DW, Garage Lab, 07/08/2023]

MJV: ¿Cómo era el Flujo de Trabajo del Estado en la Cuenca antes de la Causa Mendoza ?

La Cuenca no existía, el problema tampoco, no había responsables, no tenía representación pública. Ni las Industrias, ni los basurales, ni los asentamientos, ni las sustancias tóxicas [DW, Garage Lab, 07/08/2023]

Si bien Garage Lab reconoce la existencia de ACUMAR -ente interjurisdiccional de derecho público creado por la Ley nacional 26.168 del Poder Ejecutivo Nacional y adherido por las Legislaturas de la Provincia de Buenos Aires y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, que tiene a su cargo la ejecución del Plan Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca del Río

Matanza Riachuelo desde el año 2006-, y de la existencia de información por éste recopilada, también expone su debilidad, reforzando el argumento de la ineficiencia estatal:

En primer lugar, la información de Acumar es un punto de partida obligado para QPR pero también es la posibilidad de ir más allá y encarar la construcción de un semáforo ambiental (...) En segundo lugar, *la información de ACUMAR es parcial e insuficiente*, y el Flujo de Trabajo del Estado, a través de esta operación de Gobierno Abierto, se conecta con otros flujos de información como los actores territoriales, y usa herramientas de pensamiento e investigación para ocupar ese nuevo lugar de Gobierno Abierto en el que los expertos que conocen los problemas y los tecnólogos que conocen las herramientas trabajan juntos.

La alianza entre Organizaciones heterogéneas es fundamental para abordar un problema público complejo, hacen falta expertos de distintas disciplinas.

El Estado sufre a veces de esa falta de diversidad. No tiene zonas de intersección donde los expertos se cruzan. [DW, Garage Lab, 07/08/2023]

También en la entrevista DW retoma la ineficiencia del Estado y los organismos de investigación sobre este caso en particular:

(...) si la cuenca Riachuelo tiene un problema de que no está mapeada... mapeados los problemas identificados y monitoreados en tiempo real y cuando hay una contaminación te enteras porque hay una denuncia de vecinos que fueron afectados en su salud mucho tiempo después... bueno hay tecnología y hay soluciones como redes de sensores o monitoreos y mapas y cosas para hacer que bueno, *muchas veces ni el Estado ni el Conicet es capaz de implementar y de hacer digamos, ¿no? como que hay mucho protocolo y hay mucha muchos compartimentos y mucha burocracia y muchas dificultades y restricciones, pero nunca se enfoca.* Bueno, cómo se resuelve esto, cómo se hace y cómo se implementa y cómo se pone en práctica digamos y así en general. [DW, Garage Lab, 07/08/2023]

¿Qué pasa Bahía Blanca?

En 2010, y en el marco de la apertura de datos del municipio de Bahía Blanca, un programador bahiense, MA, se acerca a Garage Lab a fin de pensar una estrategia para el abordaje de los datos en la ciudad, particularmente los gastos públicos.

Según cuenta Garage Lab en su sitio: “programadores amigos, gente de Sociales, de Ciencias Políticas, Periodistas, Asesores de Legisladores, Diseñadores, enfrentándose con las

fuentes de datos públicos que seleccionamos y tratando de *scrapearlas*⁶⁷, mostrarlas, mapearlas, facetarlas⁶⁸, inferir relaciones, descubrir patrones, crear grafos, o enriquecer sus nodos con información contextual”

Resulta llamativo en su sitio web que Garage Lab hace mención al reconocimiento que tuvo MA por su proyecto de Gasto público y del conflicto generado por ellos denominado “*captcha gate*”, valorado por el equipo como una nueva traba a la apertura de los datos por parte del, por entonces, intendente de la ciudad. Un CAPTCHA (sigla en inglés de *Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart*) es un tipo de prueba diseñada para determinar si quien está interactuando con un sistema (como una página web) es un ser humano o un programa automatizado (*bot*) y que dificultaría la circulación de los datos abiertos. Si bien algunos (Garage Lab) denunciaron esta acción como restrictiva a la transparencia gubernamental por parte de la estructura pública (el municipio), otros la interpretaron como una oportunidad para visibilizar lo que Bahía estaba realizando en términos de apertura de datos e impulsarlo a nivel nacional.⁶⁹.

Dos años después, en julio de 2012, el municipio de Bahía Blanca crea la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto, ante la necesidad de transparentar los datos públicos y brindar herramientas para su control y el acceso a la información por parte de los ciudadanos. En este nuevo escenario institucional comenzaron también a incorporarse nuevas temáticas, entre ellas, las preocupaciones ambientales que circundan el municipio. A partir de hackatones -impulsados por Garage Lab según DW, pero también por la Agencia de Innovación y Gobierno Abierto y la empresa de software *Unixono*⁷⁰- se dio forma a una aplicación cuyos datos fueron también controlados, además, por la Universidad Nacional del Sur (UNS) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).

Empezamos en Latinoamérica con un formato que no existía que ahora sí se popularizó mucho que es el formato de hackaton...No? la idea de que de que podés hacer algo donde la gente esté en el evento que vos convocas esté tratando de resolver un problema en tiempo real ...no ir a que alguien hable y transmita ideas y que la gente reciba ideas como un modo de educación tradicional, sino un modo de que el hacer sea lo que guía el

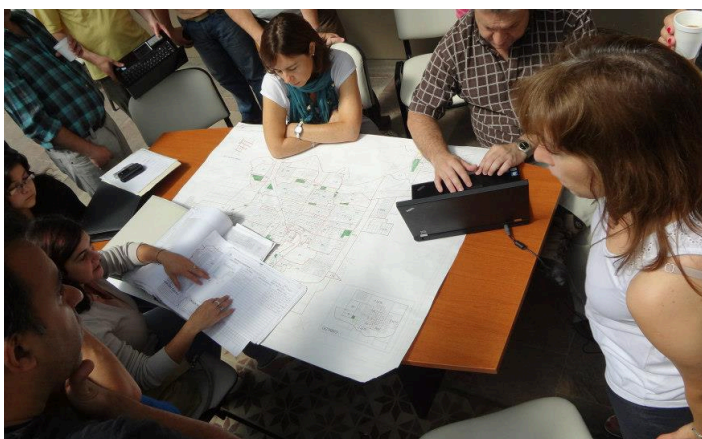
⁶⁷ scrapear es un anglicismo derivado de web scraping. Scrapear significa extraer información automáticamente de una página web mediante un programa o script.

⁶⁸ Facetar los datos implica agrupar o etiquetar cada elemento (por ejemplo, una publicación, un tweet, una entrada de presupuesto, etc.) según distintos criterios relevantes

⁶⁹ Mirofsky, E., & Bevilacqua, G. (2017). Caso de estudio: Municipio de Bahía Blanca. En A. Naser, A. Ramírez-Alujas & D. Rosales (Eds.), Desde el gobierno abierto al Estado abierto en América Latina y el Caribe (pp. 353–378). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://doi.org/10.18356/021eddf0-es>

⁷⁰ <https://unixono.com/#Nosotros>

motivo o la o el evento no. Entonces en esas Hackatones, lo que hacíamos era proveer, por ejemplo, de data sets o de si de bases de datos y dejar que la gente use estos datos para visualizarlos ¿no? cruzarlos o procesarlos de distinta manera y eso nos dio mucho mucho impacto muchas ONGs empezaron a apoyarnos y a financiar algunos proyectos para poder desarrollarlos y poder presentarlos, así que ahí tuvimos cierta atracción y nos convocaron de ciertas áreas de gobierno también para ver cómo podíamos colaborar. [DW, Garage Lab, 07/08/2023]



Fuente: Garage Lab

Es importante volver a resaltar aquí, que estos actores públicos (Agencia) y del sector académico (UTN y UNS), fueron nuevamente invisibilizados por nuestro informante, obteniendo esta información a partir de una investigación particular sobre el caso, como hicimos con QPR.

Biohackaton Rosario 2023

“Sembrar ... este gran semillero de oportunidades, de ideas de futuro” (Marina Baima⁷¹)
“Esto es un match hermoso: pibes de secundaria, universidad y empresa” (Francisco Buchara⁷²)

Los modelos de innovación abierta implican el aprovechamiento, por parte de las empresas, de la colaboración y experticia de otros actores externos (Chesbrough, 2009, 2015).

⁷¹ Marina Baima se desempeñó como Secretaria de Ciencia, Tecnología e Innovación de la provincia de Santa Fe desde 2019 hasta 2023. Es diseñadora industrial de formación.

⁷² Francisco Buchara es un emprendedor público-privado y CEO y Managing Partner de SF500, un fondo de inversión y aceleradora de empresas startups de base biotecnológica, con sede en Rosario. El proyecto nació en 2021, a partir de una alianza entre el sector público y actores privados, con el liderazgo del gobierno de Santa Fe, el CONICET y Bioceres, una empresa de biotecnología agrícola.

Suponen la generación de nuevos espacios, así como la promoción de entramados de articulación *ad hoc* para la producción de conocimiento, en donde la información y creatividad se encuentran distribuidos entre diferentes agentes (Fressoli y Smith, 2024). Según estas propuestas, la solución de problemas se acelera con la diversificación de actores y la promoción de la inteligencia colectiva, a partir de instancias en donde el compartir (datos y conocimientos, pero también experticias) y el espíritu emprendedorista se despliegan en un ambiente lúdico pero a la vez estrictamente pautado. Estas dinámicas son las que se registran en los encuentros denominados hackatones y cuyo origen repasamos en el capítulo 2.

Pero, además, suponen un nuevo espacio de producción colaborativa entre pares (Bortz, 2013) y, a la vez, una suerte de campo de entrenamiento laboral en la actual sociedad del conocimiento, en donde el trabajo es donado (Gregg, 2015) y en donde se generan de bienes informacionales cuya apropiación impaga puede producirse (Zukerfeld, 2017; Bortz, 2013). Autores como Irani (2015) sostienen que, la realización de estas experiencias en países de la periferia, suponen no sólo la producción de bienes tecnológicos disruptivos/innovadores, sino que más bien operan como pedagogías del emprendedurismo, aprovechando estos espacios para difundir la narrativa de Silicon Valley y generar sujetos emprendedores, modernizando el sistema socioproductivo.

El Biohackaton Rosario tuvo tres ediciones: la primera, en 2021, de la cual prácticamente no existen registros periodísticos; la segunda, en 2022, realizada en el Acuario Río Paraná, con la participación de cerca de 50 estudiantes y jóvenes graduados y empresas del ecosistema biotecnológico de la provincia, así como mentores de la Universidad Nacional del Litoral, Universidad Nacional de Rosario, Universidad Tecnológica Nacional y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, entre otros; la tercera, y última edición, en 2023, realizada en el espacio maker de *HUB Bio Santa Fe*⁷³, donde participaron más de 140 estudiantes de escuelas secundarias y de universidades, así como diversos mentores de las casas de estudios aludidas -investigadores formados o *senior*-, 7 empresas biotecnológicas, una locutora, un DJ y dos “facilitadores o *coaches*”. En esta última, desarrollamos nuestro trabajo de campo.

Inicialmente nos inscribimos como cualquier interesado/a y en cuánto alguien de la organización (BC) se contactó, explicitamos nuestra intención de registrar el evento como

⁷³ *HUB Bio Santa Fe* se describe como “Centro Global pensado para acompañar y potenciar las investigaciones, los negocios y empresas de base bio en la Provincia de Santa Fe”. Es una iniciativa público-privada, con inversiones principales del gobierno santafecino y la empresa Bioceres, y tiene como objetivo crear y respaldar 500 startups en los próximos 10 años, con una inversión de 300 millones de dólares. Fuente: <https://hubbiosantafe.ar/>

investigadoras pero no de participar en tanto *competidoras*. Esta situación generó mucho interés, poniéndonos en contacto incluso con autoridades provinciales, a quienes fuimos presentadas en carácter de *investigadoras sobre biohackatones*, durante la jornada. Asimismo, nos facilitó el contacto con mentores, jurados y empresarios participantes, y nos permitió conocer algunas decisiones tomadas respecto de la edición anterior.

¿Cuáles son los objetivos de un Biohackaton? Según surge de las bases y condiciones que se deben aceptar para participar, son las siguientes:

- Crear un espacio para capacitar, acompañar y brindar asistencia técnica.
- Identificar los desafíos del ecosistema biotecnológico desde el punto de vista los participantes, con foco en los retos de las empresas biotecnológicas de Santa Fe;
- Generar *soluciones creativas e innovadoras a las problemáticas surgidas, a partir del uso intensivo de talento santafesino y conocimiento científico y tecnológico*
- Favorecer la problematización y la generación de *respuestas innovadoras desde sus propios actores, presentando como interlocutor al sector público y privado;*
- Potenciar una *red de oportunidad* que conecta a jóvenes, estudiantes, emprendedores, empresas, desarrolladores y profesionales.

Y está dirigido a

- Estudiantes, graduados/as, profesionales, emprendedores de la provincia de Santa Fe que se desempeñen en carreras y áreas afines a la biotecnología, negocios, diseño Industrial, Ingeniería, licenciaturas, oficios que aporten al mundo de la Ciencia y Tecnología.
- Profesionales y expertos que deseen participar como mentores con expertise en biotecnología agrícola, biotecnología pecuaria, biotecnología médica, biotecnología biomédica, especialistas en innovación, especialistas en formulación de proyectos, especialistas en comunicación y especialistas en financiamiento y crowdfunding; y afines.
- Empresas del sector socioproductivo que presenten sus desafíos de mejorar o generar un nuevo producto, proceso o servicio basado en biotecnología.

Ahora bien ¿cómo articulan los distintos actores en un biohackaton? ¿Qué dinámicas existen en su interior? ¿guardan algún parecido al *ethos* de la filosofía hacker o el desarrollo de los primeros hackatones? ¿Qué es lo que se produce? ¿Hay coproducción? ¿Hay apropiación impaga de bienes intangibles y horas laborables/experticias? ¿Qué imaginarios despierta en sus

jóvenes participantes? Para responder estas preguntas, en primer lugar, vamos a desandar su metodología y dinámica

Metodologías Ágiles: Del problema al desafío, del desafío a las ideas, de las ideas al prototipo

Lo primero que podemos señalar es que el espacio-tiempo en el Biohackaton Rosario está sumamente calculado. El desayuno es un bloque de recepción acotado, mediado por la música que pasa el DJ y el entusiasmo de la locutora que promociona la jornada e invita a los estudiantes a promocionarla:

Tienen los códigos QR que va a estar apareciendo en la pantalla y también en las mesas de trabajo... y por supuesto los llevan directamente a las redes sociales, para que puedan publicar fotos y videos de todo lo que vaya a sucediendo en estas jornadas. Vamos a estar replicando lo que ustedes suban y ¡atención! porque entre todos los que realizan posteos *arrobando a ciencias Santa Fe vamos a sortear al final de la jornada ¡4 soportes para notebook! (casi gritando), ¿están muy contentos y felices con este sorteo?* [Locutora; Biohackaton Rosario, 30/08/2023]

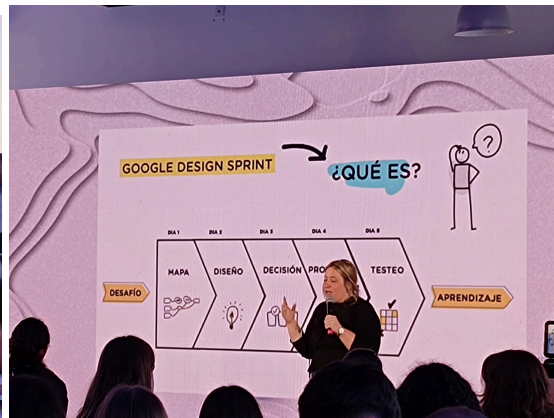
Los participantes de las escuelas se ríen, murmuran sobre los premios. Algunos ya se están sacando *selfies* y subiendo a redes. Es tiempo de comenzar a trabajar. El volumen de la música baja lentamente y los facilitadores, en el centro del escenario, llaman a los grupos a ocupar sus “mesas de trabajo”, identificadas con un número y el nombre de una empresa, provistas de hojas de diversos tamaños, biromes, resaltadores y anotadores de colores, secundadas por los tutores. Antes de la presentación formal de cómo será la jornada, los invitan a hacer una actividad para “romper el hielo”:

Lo que vamos a hacer es ponernos de a pares con algún compañero de la mesa y hacer un retrato de esa persona ¡divino! pero lo vamos a hacer con los ojos cerrados. Se preparan, miren bien a su compañero porque *para esta actividad tenemos un sólo minuto* (la ejecución de esta propuesta va a ser estrictamente realizada en el minuto anunciado) [Coach 1; Biohackaton Rosario, 30/08/2023]

Y ¿Cuál es el objetivo de esta práctica que despierta la risa entre los estudiantes? Va a ser explicitado por los facilitadores para dar inicio a la pedagogía de las metodologías ágiles:

Un poquito difícil ¿no? ¿frustrante? las cosas no siempre salen como creemos, ¿no? poco tiempo... nada perfecto. *Hoy va a ser todo el día así... vamos a estar trabajando con nuestras manos, con los elementos que tenemos en la mesa, con los tiempos acotados y las cosas no van a ser perfectas, pero van a salir* [Coach 2; Biohackaton Rosario, 30/08/2023]

La metodología es presentada por los facilitadores como *Google Design Sprints*⁷⁴: la palabra "sprints" en este contexto se refiere a períodos de trabajo intenso y concentrado, generalmente en un corto plazo, donde los participantes se enfocan en completar tareas específicas⁷⁵. En el caso de los hackathons, se trata de etapas rápidas de producción donde los equipos trabajan para desarrollar prototipos o soluciones en un tiempo limitado. Para llegar a la demostración en cinco días, las personas que se reunían tenían que ser lo suficientemente similares, lo suficientemente flexibles y lo suficientemente pocas; el hackathon demanda el privilegio de bloques ininterrumpidos de tiempo enclaustrados en el estudio (Irani, 2015).



⁷⁴ Creada por Jake Knapp, miembro de Google, en 2010

⁷⁵ Fuente: <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/design-sprint.html>

En la primera imagen, arriba a la izquierda, los grupos están en pleno trabajo. A la derecha: presentación de una propuesta. Abajo a la izquierda el empresario explicando el problema. Abajo a la derecha: la coach explicando la metodología. Fuente propia.

En este caso, los facilitadores explican que la metodología *sprint* es utilizada por grandes empresas, modelos del deber ser de la innovación como *Google, Oracle* y demás. Inmediatamente introducen el desafío a los presentes: aquello que demanda normalmente 5 días, hoy requiere que se resuelva en apenas 8 horas de trabajo, que es lo que se considera que se extenderá la jornada del Biohackaton.

Antes, para poder trabajar en un desafío, vieron que empezábamos a analizar un proceso... un proyecto. *Veíamos cuáles eran los pros los contras, debatíamos y hacemos un montón de cosas lo que vino a traer como de de revolucionario es todo eso lo vamos a hacer, pero lo vamos a hacer en cinco días (y en este caso en un día⁷⁶); tenemos que tener información rápida para entender si funciona o no funciona si puede tener un buen impacto en el mercado, pero hoy vamos a hacer todo eso en un sólo día, así que vamos a pasar en estas emociones permanentemente, vamos a estar contentos y frustrados. Los vamos a preocupar, no tengan miedo confíen en la metodología...una serie de pasos que si los cumplimos vamos a llegar a buenos resultados. [Coach 1; Biohackaton Rosario, 30/08/2023]*

Los alumnos miran sorprendidos, comentan por lo bajo. En realidad la jornada comenzó 24 horas antes, con su distribución en grupos, según un formulario de intereses y datos personales que debieron completar como parte del proceso de suscripción al evento. Los jóvenes, entonces, fueron previamente articulados en grupos de trabajos según sus intereses (Biomateriales, Agrobiotecnología, Biotecnología y Salud, entre otros) y pertenencia escolar/universitaria, centrados en un problema de una empresa de base biotecnológica a resolver. Vía mail se les envió el cronograma de trabajo, la empresa, el tema e, incluso en algunos casos, *papers*, esto es, artículos académicos publicados sobre la temática en idioma inglés, *para que vayan leyendo e informándose*, según nos comenta BC. En varios casos, es la primera vez que toman contacto con este tipo de material.

A través de placas que se proyectan, los facilitadores describen los principios que deben regir el trabajo: “el proceso es flexible, los principios, no”. Y, recurrentemente, se habla de la

⁷⁶ Acotación propia

necesidad de respetar los tiempos que se piden para cada paso a seguir, como una suerte de carrera de obstáculos precisada en tiempo y forma. El reloj -con cuenta regresiva- corona el centro de imagen en cada instancia de trabajo, y los facilitadores lo remarcan cuando resta poco tiempo.

Uno de los principios que nos trae spring, que es súper importante, es que vamos a trabajar *solos, pero todos juntos...* ya van a ir entendiendo de qué se trata esto, pero es como una de las cosas más importantes que tiene que quedar en nuestra cabeza, *no vamos a pelear, no vamos a debatir...solos, pero juntos* [Coach 2; Biohackaton Rosario, 30/08/2023]

La narrativa de la jornada remarca la colaboración por sobre el trabajo, el diálogo por sobre la disrupción. La creatividad no descansa en una idea brillante que sobresalga, sino en ideas consensuadas realizables: “Hecho, mejor que perfecto”, señalan los *coaches*.

Los problemas no deben ser problemas sino que deben transformarse en desafíos. El problema es presentado a los estudiantes en términos de un “dolor” que aqueja al empresario. Para transformar ese dolor en desafío a resolver hay que volverlo “accionable”, es decir, resoluble:

Cuando escuchamos *el dolor del representante de la empresa* traducimos ese dolor en un desafío. Todo lo que nos va contando el experto y, en ese momento, mientras lo escuchamos tomamos notas. *Recuerden sean positivos y accionables no es un problema, sino cómo podríamos mejorar tal cosa, como podríamos hacer tal otra.* Pasen sus notas de la hoja, ordenadas a los ‘post it’. Y después la van a pegar en el afiche, votar y priorizarlos [Coach 1; Biohackaton Rosario, 30/08/2023]

Para ello, los jóvenes deben escuchar atentamente y sin interrupciones a los responsables de las empresas quienes, durante 20 minutos, presentaran el *framework* o marco de referencia del problema y, luego, con la guía de los tutores, comenzarán un *brainstorming* o lluvia de ideas que involucra posibles preguntas al responsable de la firma, en la siguiente instancia, las cuales deberán ser pensadas minuciosamente para aprovechar los escasos minutos que tienen.

El principio que rige las actividades y las decisiones es “no discutan todo”, sino ordenar las ideas por decisiones consensuadas, ordenando en jerarquía según la votación. *Discutir no es un valor, sino una pérdida de valioso tiempo que pone en peligro la delicada estructura del biohackaton*, una suerte de patología o amenaza que contrasta con el imperativo de producir diseño (Irani, 2015), prototipar, o “generar buenas ideas”.

Tenemos que alinearnos, ¿qué significa alinearnos? Es entender las palabras claves y los conceptos que se van como desagregando de ese desafío, por ejemplo, ¿qué significa diseñar? crear desarrollar construir...es importante que estemos alineados todos hablando el mismo idioma dentro de mi agenda. [Locutora; Biohackaton Rosario, 30/08/2023]



Imágen del Equipo bocetando prototipos. Fuente propia



Imágen del Equipo complejizando los prototipos. Se aprecian las anotaciones con las ideas e información relevada en la Entrevista con el empresario, en los papeles amarillos. Fuente propia

De las ideas, los grupos pasan a los primeros bocetos de la posible solución accionable. Cada boceto será luego presentado y validado con cada empresa. Los mentores cumplen su rol de verificar que los prototipos sean realizables, “que tengan criterio biológico”, según la organizadora. O sea, que no sea “un sin sentido y que sea viable biológicamente”

De la votación, de la cual también participan las empresas, saldrá elegido el ganador de cada grupo...pero eso es sólo una parte de este camino.

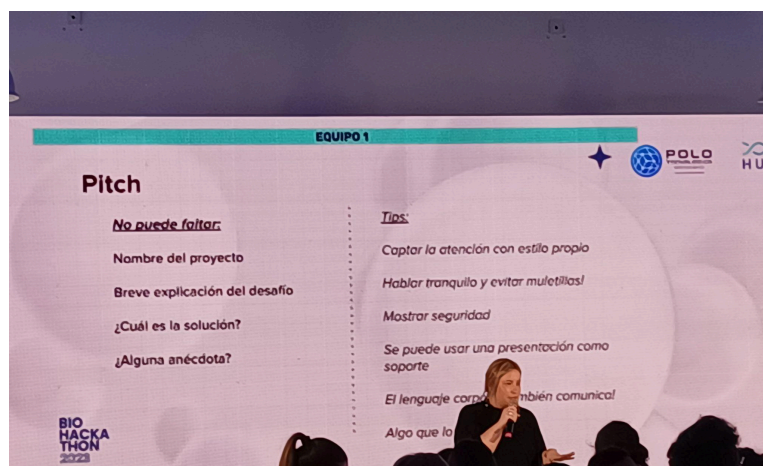
Al mejor postor: del prototipo a la venta

Luego del almuerzo, escueto como los tiempos, y elegido el boceto en cada mesa, el proceso continúa con su validación y mejora, tanto con la empresa como con los mentores, para luego convertirse en un “prototipado simple”. Los prototipos son definidos por los facilitadores como “una simulación de un producto o servicio, algo que se crea para aprender si es viable la idea”. Se proyecta un video de prototipado de la empresa *Amazon*.

El movimiento es incesante en las mesas, sumado al de los organizadores que van monitoreando cada grupo de trabajo. Los facilitadores introducen el modelo de negocio a los participantes y los capacitan para presentar y vender sus prototipos -“armar el pitch”- frente a todo el auditorio y, principalmente al jurado, conformado por responsables de las principales empresas biotecnológicas de la zona como Gridx, SF500, entre otras.

Los estudiantes arman sus presentaciones con diapositivas y comienzan a ensayar su *pitch*, que deberá durar dos minutos, una presentación de la propuesta para resolver el desafío, que deberá ser corta y vendible. Muchos estudiantes se dispersan por el campus y con hojas en mano, le hablan a una audiencia imaginaria. Los facilitadores remarcaron las condiciones de un “buen pitch”, la necesidad de histrionismo para convencer, vender. Asimismo los empresarios en cada una de “sus mesas” los *coachean*:

Empresario 1 (al futuro orador del pitch): ¡convencido! ¡convencido porque lo tenés!
¡vendemelo convencido!



Coach enseñando a armar el PITCH

Fuente propia

Resulta llamativo que todas las presentaciones arrancan con los estudiantes posicionándose como parte de la empresa:

Pitch 1: *Nosotros somos Microma* y traemos una poderosa solución.

Las semillas del Biohackaton Rosario

Todos los grupos presentan en un tiempo igualmente pautado sus “pitch” ante el jurado y la audiencia. El debate y elección de los ganadores se transmite en pantalla grande pero sin sonido, mientras deliberan encerrados en una oficina. La locutora y los facilitadores hablan con el público de una manera -ahora- relajada y lúdica, haciendo inferencias sobre qué significarán ciertas expresiones o movimientos de los jurados. Luego sucede la premiación.

El evento ya no cuenta con premios monetarios para el equipo ganador. Esta fue una elección que hicieron los organizadores, según nos comentaron, “para despojar el evento del carácter pecuniario y focalizar en la promoción de la biotecnología y la innovación”. Los premios para las mejores tres propuestas constan de “membresías para seguir capacitándose” brindadas por *Gridx*, la *Bolsa de Comercio de Rosario* y el *Fondo de Ciencias de la Vida de SF500*, y una mención especial con el aporte de *Spraytec*, todos ellos sponsors del evento.

Pero existen otros *premios no explicitados*, simbólicos en algunos casos, el ser parte, el colaborar y formar parte del “ecosistema de innovación” y también, más concreto, el formar parte de una “bolsa de trabajo” potencial y encubierta. Y es que ésta última no se explicita en las arengas pero si entre los empresarios participantes y los organizadores, así me lo confirma BC, quien me comenta que están monitoreando y testeando posibles perfiles para pasantías: “en la empresa me dijeron... fichá posibles perfiles” [CEO de *Microma*]

Asimismo, R, CEO de *Microvidas*, forma parte del evento por primera vez y se muestra sumamente sorprendido con el compromiso de los participantes pese a su corta edad y comenta: “¿Por qué no buscar personal o gente que venga a trabajar? Pienso. Ahora que veo lo que pasa acá”.

Como sostiene Irani (2015) los hackatones pueden convertirse en ensayos para futuros empleos, asociaciones o inversiones. En esta intensa jornada de trabajo, pero a la vez planteada como un juego y, a la vez, como un semillero de futuro, MB, por entonces subsecretaria de Ciencia y Tecnología de la provincia, dice al auditorio presente:

Hoy hay un montón de instituciones que es nuestro ecosistema, que están apoyando esta decisión apoyando también van a destinar todo un día. Además de ustedes *de los grandes esfuerzos a trabajar y sentarse codo a codo en esto que es complejo, porque es la ciencia y la tecnología... es el futuro, pero también hay que sembrar justamente ahora este gran*

semillero de oportunidades de ideas de futuro y en eso junto al gobernador Omar Perotti cuando iniciamos la gestión nos pusimos a trabajar de forma muy rápida en trazar, cuáles eran los vectores en los cuales había que invertir muy fuerte y para eso convocamos a todos y a todas, e hicimos un muy buen trabajo con el ecosistema con las instituciones públicas, con las instituciones privadas y eso se ve hoy y lo celebro, porque realmente no es posible llenar este espacio -que es hermoso- en el cual convive el sector público con obras de infraestructura que fue la constitución de esta zona ahí y con un montón de empresas, que hoy están acá. Y esperamos que en la nave (señala un espacio del predio que se ve de lejos desde las ventanas) que ustedes tienen al fondo en los próximos años realmente se constituya también como un pueblo de biotecnología de Rosario en donde muchas ideas de que están acá ya puedan estar sembrando e incubándose y armando realmente la creación de valor y empleo [MB, Biohackaton Rosario, 30/08/2023]

Ahora bien ¿qué sucede con lo producido? Los participantes se llevan premios -en algunos casos-, se llevan un *know how*, quizás un contacto laboral y el capital simbólico -reconocimiento- de haber sido parte del futuro y la innovación, pero no de sus prototipos. Las bases y condiciones que se suscriben al participar si bien sostienen que “todos los desarrollos creados en la Biohackathon deben ser de código abierto”, lo que implica permitir su modificación, libre distribución y preservación de derechos en versiones modificadas, también sostiene que *las empresas pueden implementar las ideas y desarrollos*: Esto significa que pueden usarlos total o parcialmente en sus propios proyectos sin necesidad de compensar económicamente a los participantes. Esto supone que *los derechos de propiedad intelectual quedan en manos de las empresas*: Son las empresas, y no los participantes, quienes tienen la responsabilidad de registrar, proteger o gestionar la propiedad intelectual de los desarrollos.

Es cierto que aquí no hay programas ni artefactos físicos, pero sí bienes informacionales, ideas y prototipos. La noción de prototipo en los espacios de innovación abierta o de la cultura *maker* refiere a algo más que una cuestión meramente artefactual y técnica; ya no se presenta como una caja negra, restringida por cuestiones de propiedad intelectual, sino como una caja blanca, de código abierto, con especificaciones técnicas, instrucciones y saber hacer disponibles para su mejora, uso y reutilización (Corsín Jiménez y Estalella, 2023).

La prototipización supone también una práctica de experimentación abierta recursiva (Corsín Jimenez, 2017), un entrenamiento del saber hacer y también, un entrenamiento no sólo

en las narrativas de la innovación de Silicon Valley (Irani, 2015), sino también en sus metodologías.

Irani (2015) sostiene que en los hackatones, al menos en los cívicos, no se terminan consolidando productos tecnológicos, en el caso del Biohackaton Rosario tampoco hay artefactos o programas. Pero si hay ideas apropiables, conceptos plasmados en papel:

Mi equipo (refiere al equipo de estudiantes que “resolvió” su “dolencia”) desarrolló algo que ya habíamos probado en la mesada, en la empresa. Y eso está buenísimo porque quiere decir que están encaminados. Entonces le dijimos que lo traten de mejorar...que nos den ideas. [CEO de Microma; Biohackaton Rosario, 30/08/2023]

El Biohackaton también, revela pese a estar enmarcado y “mentoreado” por científicos académicos, la tensión entre los condicionamientos de la Academia y los espacios de producción abiertos:

Yo que vengo del palo de la ciencia...y esto es una locura...la velocidad de resolución. Vos venís con una idea porque leíste los desafíos y decís...van a ir para este lado y después...wow Te pasan por arriba (por los estudiantes). Estos pibes traen ideas muy innovadoras. [Mentora de la Universidad Nacional de Rosario; Biohackaton Rosario, 30/08/2023]

Se les ocurren cosas que jamás pensaste porque ellos no están condicionados por la formación (...)yo no sé si convienen más días...si preguntan más a los expertos (refiere a los investigadores senior) se vician...van a estar sesgados por ellos [Organizadora BC; Biohackaton Rosario, 30/08/2023]

La experiencia no es vivida por todos como *disfrutable* tal como lo sostuvo el facilitador. Los tiempos estrictos dificultan la charla con los participantes que debaten preocupados, cada paso estipulado por los coaches.

No puedo pensar tranquilo porque siento que no llego con el tiempo [Estudiante 1; Biohackaton Rosario, 30/08/2023]

Durante la presentación, uno de los participantes no pudo hablar en público y abandonó muy afectado la plataforma. Para algunos la presión es mucha y expone diferencias de formación entre las diversas escuelas (algunas públicas, otras dependientes de la Universidad Nacional). Tampoco es vivida como un juego por todos: “esto es en serio, dale boludo”, se dicen entre

aquellos que trabajan y los que están con sus celulares. Y cuando consultamos *¿Cómo va?* el Estudiante B apura en un balbuceo “Podría ser peor...”

En el próximo capítulo, retomamos la experiencia de los biohackatones para profundizar en su análisis. Estas experiencias no solo visibilizan dinámicas de producción entre pares, sino que también encarnan muchas de las tensiones que hemos venido trazando: entre apropiación y no apropiación, creatividad e innovación, y los posicionamientos en torno al Estado y las instituciones.

CUIC (2021-actualidad)

*La pasión está detrás de resolver ese problema.
Estamos haciendo que el país avance (JM)*

Los *fablabs*, laboratorios de innovación y los espacios de *coworking* suelen establecerse en el contexto de una institución, ya sea una universidad, una empresa o una fundación, con el objeto de fomentar la innovación y la concreción de resultados (Maxigas, 2012). Este es el caso del HUB Bio, donde se desarrolló el Biohackaton analizado en la sección anterior, pero también del Centro Universitario de Innovación Ciudadana (CUIC), instalado en el predio de la Universidad Nacional del Centro (UNICEN) en Tandil, provincia de Buenos Aires.

El CUIC fue impulsado desde la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN, a partir de actividades de promoción de la cultura libre, particularmente hardware libre, que venía realizando el secretario de extensión y también docente, JM, a fin de “mejorar la calidad de vida de la ciudadanía, democratizando la tecnología y haciendo partícipe al ciudadano de la solución a sus problemáticas”⁷⁷. Se define como un laboratorio de innovación ciudadana “un espacio común que reúne a distintos agentes con el objetivo de producir conocimiento mediante la creación de proyectos donde cada uno aporte sus conocimientos y experiencias personales”⁷⁸. Se trata de un espacio maker físico dentro del predio de la Universidad, que consta de tres container de colores, “dándole un poco de indisciplina y de informalidad a la cuestión”, donde se realizan los proyectos.

⁷⁷ Fuente: <https://cuic.unicen.edu.ar/acerca-del-cuic/>

⁷⁸ Fuente: <https://cuic.unicen.edu.ar/acerca-del-cuic/>

(...) descubrimos que la filosofía de innovación ciudadana de Medialab Prado⁷⁹ era lo que mejor nos definía: *integrar la cultura libre al territorio* (...) Arrancó como la idea de que podía ser factible desde voluntariados universitarios...hicimos un club de hardware libre: Lo que yo veía era que todos los chicos que iban participando encontraban problemáticas de sus lugares de origen, para resolver ¿no?, *no proponían hacer, no sé... un robot que vaya a la Luna. No, proponían hacer una cosa para el consultorio de la mamá o no sé arreglar algo comunitario*, entonces dije bueno, *a veces uno pasa por por la carrera y parece como que todos están frío o frívolo o tan de paso* y vos ves que hay muchos chicos que que tienen esa ganas de resolver problemáticas, sociales o territoriales, entonces bueno, nada, desde ahí se creó un club de hardware libre porque la cultura libre digamos hace rato que nos atraviesa. Después pasamos a un fablab, donde nos juntábamos a hacer proyectos, tratábamos de resolver problemáticas. [JM; CUIC, 19/09/2023]

La filosofía de MediaLab Prado -centro cultural digital abierto y participativo, ubicado en Madrid, España- a la que hacen mención es la de transformar, hackear, las instituciones desde adentro (de allí, el término en inglés, *hacking inside*), reconociéndose como tributaria de la filosofía hacker, “como un desafío a lo instituido, es decir, como una tentativa para superar *la rigidez de la norma y la verticalidad de la burocracia, que son enormemente limitativas para la creatividad y la innovación* porque están diseñadas para garantizar la infalibilidad del sistema” (Oliván, 2018, p. 11-12). Esta ruptura -o fuera de la norma- se explicita por los propios informantes cuando relatan la idea de crear *extituciones*⁸⁰, y escapar así de “los formatos tradicionales de las universidades”. A esta idea descontracturada se suma que “martes y jueves hacen yoga y meditación por la mañana”. El hackeo interno supone una suerte de evangelización, de *convencimiento* más que de bajar directivas de arriba hacia abajo, dando cuenta de la dificultad que implica modificar las lógicas y dinámicas institucionales.

⁷⁹ MediaLab Prado es un centro de cultura digital y producción colaborativa del ayuntamiento de Madrid, enfocado en la experimentación, el aprendizaje abierto y la innovación ciudadana. Se especializa en proyectos de arte, ciencia y tecnología, promoviendo metodologías de trabajo colaborativas como hackathons y laboratorios ciudadanos. Entiende la cultura como una tecnología social, un instrumento para el cambio. Fuente: <https://www.medialab-matadero.es/medialab>

⁸⁰ Noción desarrollada por el investigador español Antonio de la Fuente, para denotar formas de organización social alternativas, informales, distribuida y experimental, que coexisten o emergen frente a las instituciones tradicionales, como el Estado, la escuela, la universidad o el museo. Se caracterizan por su apertura, su organización no centralizada, la incorporación de componentes lúdicos, entre otras. Se refiere a pararse desde lo común, en la horizontalidad. Fuente Hacking Inside Black Book

JM menciona como motor del voluntariado, la historia -y necesidad- de un chico que tenía parálisis cerebral y al cual le hicieron una adaptación, a fin de darle la posibilidad de realizar actividades:

y con eso se empezó a traccionar gente. Mucha gente pasa pasa, se filtra (aclara) es mucha y poca es la que queda porque van terminando su carrera... manteniendo ideas también. El centro digamos *el espacio este tiene como idea también salir de la lógica del empleo, ¿no?* de que vos salgas un empleado de IT punto. *Sino como que puedas también generar o tu auto empleo o puedas crear una innovación y una empresa alrededor de eso.* [JM; CUIC, 19/09/2023]

El centro tuvo sus primeros pasos en 2018, en formato club de hardware libre y como grupos virtuales, luego como fablab, para inaugurarse formalmente como tal en 2021. Es dirigido por JM, quien se encarga de impulsar más lo que tiene que ver con hardware libre, y MG, quien se encarga de todo lo referido a la comunicación de la ciencia.

Resulta interesante que, pese a que a lo largo de la entrevista surge la idea de promover un diálogo de saberes, de articulaciones con cooperativas o de puesta en valor de los conocimientos locales, encarnados en la figura de “los vecinos” o “el territorio”, se reconoce a la Institución como espacio desde donde sale “*la materia gris*”. Recordando que el CUIC se origina a partir de una propuesta del Secretario de Extensión y, a su vez, muchas veces se encuentra en una posición extensión/no extensión, tal como lo señalan sus referentes, y atendiendo a la función de la extensión bajo una concepción iluminista, en tanto articulación asimétrica entre un entorno demandante de soluciones y otro depositario del saber (Vaccarezza, 2018, p. 127), esta afirmación de la facultad como depositaria del cerebro, o quizás del saber calificado, pone en tensión la apertura al territorio propuesta desde la narrativa de sus actores:

Ese aporte mutuo, es enriquecimiento mutuo que hay ¿no? yo te puedo enseñar a lo mejor a soldar o a programar una placa, pero no voy a poder comprender la problemática real que vos me planteás desde tu perspectiva, desde tu situación, desde tu contexto, desde tu propio saber [MG; CUIC, 19/09/2023]

Entonces ¿Cómo se acercaría la comunidad/el territorio? Por un lado, abren el espacio a visitas escolares y también organizan desayunos con “referentes”, el Festival de Software Libre y “Desarmatones”.

La identidad real del CUIC es algo que aún se estructura, en este sentido, su responsable nos dice:

Hay 2 partes, una que es la lógica de innovación ciudadana, digamos, que tiene su metodología de trabajo entonces ahí si nosotros tenemos todo una guía de trabajo metodológico a partir de una problemática...que esa si lo puede presentar como lo hicieron en algún momento una organización...entonces ahí entramos en una lógica donde hay convocatorias a voluntarios, convocatoria de ideas, donde se hace hackaton, sale por todos los medios, está más estructurada. Y por el otro lado, tenemos este espacio maker del CUIC. Pero lo tenemos que decir así porque *no es EL CUIC*. Va a costar entender que este espacio físico no es el CUIC donde se hacen cosas que no necesariamente son innovación ciudadana, y en ese punto estamos justo *en este año en el punto de dar la estructura al espacio y de definirnos como un espacio propio y que somos ¿no?* nuestra idea es armar distintas comunidades de práctica tengan un líder o un representante coordinador [JM; CUIC, 19/09/2023]

No es que somos un fablab no es que *somos ehhhh un Space particular* estamos encima alejado 8 kilómetros del centro entonces quería hacer innovación ciudadana, pero estás un poco alejado en lo físico es complicado, así que bueno esa es la problemática...A veces funcionamos como casi un espacio de coworking [MG; CUIC, 19/09/2023]

No quiero ser hipócrita y decir que sólo hacemos cosas sociales, no, el espacio socioproductivo.... tratamos de resolver problemáticas en ese ámbito en el espacio maker, innovación ciudadana es un poquito más social todavía [JM; CUIC, 19/09/2023]

La participación está asegurada por los adjudicatarios de las becas Manuel Belgrano de la UNICEN, en cuyo marco deben cumplir cierta cantidad de horas de servicio en la casa de estudios. Pero, pese a ello, la participación sostenida suele ser restringida, reconociéndose como un espacio a “militar” incluso internamente. Al respecto:

Lo que nos falta es ese después, no, o sea, como que *mientras tienen el requisito o el imperativo que le supone la beca de cumplir con esas horas. Bueno, vienen, pero nos está faltando como suscitar esa otra motivación ¿viste?* de que vengan porque tienen ganas porque nosotros acá le decimos che acá hay impresoras 3D, hay Arduino pueden venir a armar lo que quieran probar y la verdad es que no... [MG; CUIC, 19/09/2023]

(...) tenés que tener *un cierto chip o una cierta pasión* por hacer esto que yo entiendo que no van a ser todos...que puedan ver una pincelada y pasar por acá y hacer algún proyecto *cuestión de llevarse el concepto cultural, digamos, ¿no? de ayudar a tu territorio y que*

podés hacer algo en comunidad con otro o cocreando con el otro que no necesariamente es tuyo [JM; CUIC, 19/09/2023]

El CUIC está reconocido institucionalmente, así nos cuentan nuestros informantes quienes señalan que se “ha tratado en Superior”⁸¹. El encuadre institucional del CUIC está en transición hacia un ordenamiento que delimite los modos de gobernanza del espacio a futuro:

(...) internamente lo que se propuso es dar un año de desarrollo y después establecer una ordenanza para la elección de... digamos de los coordinadores, o sea que nosotros mismos podamos decidir cómo se elige el próximo coordinador del espacio. Eso daría alguna libertad, si lo pudiéramos hacer bien porque al ser de innovación ciudadana podríamos poner actores sociales... espacios socioproductivos [JM; CUIC, 19/09/2023]

Pese a estar inserto formalmente en la Universidad, su director percibe “los laboratorios” como espacios “cerrados” para estudiantes de nivel medio e incluso hostiles para aquellos que buscan solucionar problemáticas desde afuera:

El CUIC es como una puerta para tocar sin que sea un laboratorio, eh? *De científico especializado en algo que medio como que asusta porque si no caes en la especialización exacta no te van a resolver nada, entonces acá es un espacio más bien lúdico de mucha iteración, de muchas pruebas y error, donde queremos que que la idea está del error, que se premie digamos. Bueno proba proba proba, eh? Vos, ¿qué opinas? hacemos así hacemos asá... mucho más informal digamos, ¿no? (...) somos una vidriera hacia la sociedad en cuanto a esto desde que las escuelas, por ejemplo, secundarias fluyan y vean algo de tecnología acá [JM; CUIC, 19/09/2023]*

⁸¹ Se refiere a que es tratado en Consejo Superior de la UNICEN, organismo de gobierno integrado por el Rector, los Decanos de las facultades, los Directores de las Escuelas Superiores y un representante profesor por facultad y escuela superior, un representante alumno por facultad y escuela superior, un representante graduado, por facultad y escuela superior y cuatro representantes del claustro no docente.



Imágenes del interior del CUIC (izq.) y su inauguración con el Ministro Daniel Filmus (der.) Fuente: CUIC

La inadecuación de la propuesta a la “rigidez institucional” también se explicita en los modos de trabajo, y en el “clima que se genera” de *libertad*:

La necesidad para no tener que circunscribirse o no tener que ponernos primero a escribir un proyecto de extensión, si no sabemos si realmente va a estar a extensión... a lo mejor lo termina siendo y llegado el momento escribiremos ese proyecto o a lo mejor termina siendo algo de investigación o a lo mejor termina siendo algo más tipo fabLAB o por ahí no funciona [MG; CUIC, 19/09/2023]

El encuadre institucional es vivido como problemático, porque si bien se reconoce una fuerte inversión para su puesta en marcha, la falta de asignación presupuestaria al espacio genera tensiones en cuanto a la viabilidad de su funcionamiento, la cual depende del área de extensión. Asimismo, la flexibilidad de sus dinámicas, contrarias a los espacios tradicionales académicos, dificulta la generación de métricas que puedan dar cuenta de lo que se produce en dicho centro así como la interacción de distintos actores en las propuestas, lo que supone para nuestro interlocutor una falta de comprensión:

Si alguien de arriba entendiera...si tuviera un financiamiento propio y estos espacios se entendieran como válidos y como generador de innovación, que lo son (marcado esto con énfasis), pero como la innovación quizás o lo que se está generando no se genera de manera lineal y no te puedo mandar un indicador de que este proyecto que los chicos están haciendo de la centrífuga de bajo costo vaya a dar un rédito o les vaya a servir a alguien.... entonces medio raro como medirlo, entonces ¿quién te va a financiar por algo que no da aparentemente resultados inmediatos, ¿no? Que por ahí en la ciencia es

distinta...en el paper...nada el factor de impacto y siempre publicaciones... está perfecto [JM; CUIC, 19/09/2023]

Para MG y JM comprender la importancia y finalidad de este tipo de espacios va a llevar un tiempo, “requieren un cambio cultural”.

Las semillas del CUIC

¿Cómo surgen los proyectos que nutren el espacio? No existe una convocatoria abierta a recepcionar demandas, sino que van surgiendo del boca en boca, situación que actualmente los supera, según reconocen. Pareciera haber una suerte de distinción entre el objetivo de máxima (un pedido colectivo a través de una ONG, por ejemplo), reconocido como algo más social-territorial, y lo que, finalmente, termina aconteciendo (peticiones individuales):

JM reconoce:

la verdad es que los proyectos más característicos están viniendo de afuera, no necesariamente de una demanda social concreta bien territorial, ¿no? A veces no es que vino la organización tal y nos planteó ...que es nuestro objetivo a mediano plazo...pero sí personas puntuales [JM; CUIC, 19/09/2023]

Más allá de la adaptación de una prótesis que realizaron, tracción inicial del espacio, existen producciones que ellos reconocen como emblemáticas y de las cuales seleccionamos dos para ilustrar aquí y surgieron de una petición desde afuera: Método de Medición de Terneza y Papatrónica.

Uno de los primeros proyectos que trabajó el espacio surgió a partir de la solicitud de “un chico” que entendía la medición de la terneza de la carne como una problemática del sector agropecuario que era necesaria resolver. Esta actividad requería de la compra de costosos equipos en el exterior, sólo disponibles en Alemania, a fin de cotejar y mejorar la calidad de carne de exportación. La solución, a fin de reemplazar la tecnología importada, fue la construcción de un aparato DIY para abaratar esos costos, un prototipo a partir de Arduino, placas electrónicas y componentes de una CPU. JM cuenta entusiasmado que en ese momento compararon las gráficas (de eficiencia del dispositivo prototipado en el CUIC) y “andaba muy parecido a la alemana”. Reconoce que si bien parecía otro proyecto que quedó “en la nada”, un tiempo después se llevó una gran sorpresa:

Pues me lo encuentro como cinco años después y *este chico había llevado al prototipo el INTI, hicieron el aparato y lo vendieron a un frigorífico... y ahora ya le están pidiendo cuatro más*; entonces es difícil decir que eso nació, la semilla se plantó acá, y que habría que finalizar estos espacios, porque esa semilla para aunque sea para el país, esa sustitución de innovación, fue válida, aunque la terminó haciendo el INTI no sé exactamente cómo [JM; CUIC, 19/09/2023]

El informante nota como problemática la falta de apoyo institucional que se requiere para seguir apoyando y finalizando la creación de estos espacios *maker*, semilleros de innovación, y no la apropiación y patentamiento de ese prototipo surgido en el espacio público. Pudimos relevar una nota periodística⁸², en donde hay una fotografía del modelo que completó el INTI, a partir del prototipo surgido del CUIC, el cual por otra parte, no es mencionado en el proceso de confección. A la pregunta sobre qué pasó con la propiedad intelectual de dicho prototipo y qué tipo de retribución tuvo la Universidad o el espacio su respuesta es contundente:

No ¡No! [JM; CUIC, 19/09/2023]

MJV: ¿aunque sea simbólica habiendo surgido, digamos de ese espacio y claro o la Universidad?

Es un modelo...porque por dos motivos: primero porque defendemos la cultura libre entonces eso va en contra de las patentes, entonces, hay proyectos que acá no van a andar, ¿eh? Y, por el otro lado, que llegas hasta la etapa de prototipo que es funcional pero no tenemos tiempo para dedicarnos a hacer algo que por ahí podría ser patentable. [JM; CUIC, 19/09/2023]

El segundo caso, Papatrónica, surge a pedido de un ingeniero agrónomo, L., quien fue con una problemática puntual de los pequeños productores de papas que tenía mucho desperdicio, en la etapa de poscosecha, con golpes que reciben los productos en el proceso de cosecha, clasificación, limpieza, transporte y almacenamiento:

Y él decía sí podríamos hacer algo electrónico...que le resolvamos el problema. Básicamente nos juntamos ahí...uno hizo software, otro hizo hardware... F (está acá atrás, aclara) la impresión en 3D trabajamos ¡Y resolvimos el problema! [JM; CUIC, 19/09/2023]

⁸²<https://rurales.elpais.com.uy/carnes/desarrollan-un-equipo-en-argentina-para-analizar-la-terneza-de-la-carne-bovina>



EXTENSIÓN

Noticias Exactas

PAPATRÓNICA: LA CULTURA LIBRE AVANZA



Fuente: UNICEN

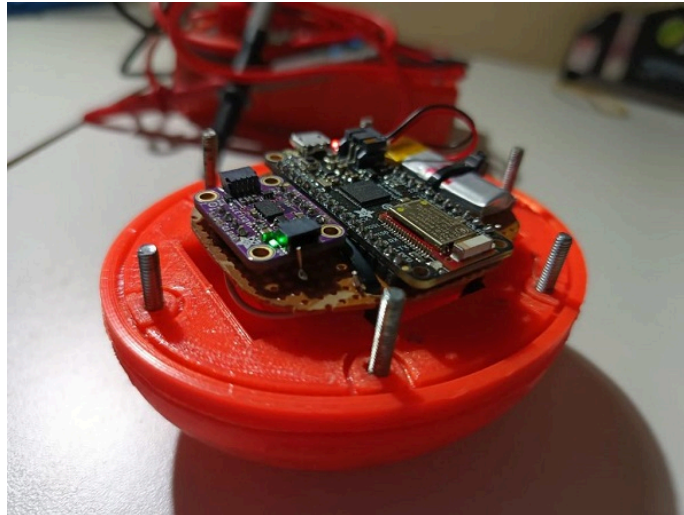
El proyecto Papatrónica articuló el CUIC con una cooperativa de software de Buenos Aires, Eryx, la Universidad Nacional de Mar del Plata⁸³, lugar de trabajo de L, y el INTA Balcarce. A partir de esta vinculación, sacaron un financiamiento a través de un ANR Cooperativas, con fondos BID, impulsado por la Agencia I+D+i, el MINCYT y el Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social.

... y la verdad es que acá no sé si lo hubiéramos podido hacer y lo pudieron hacer y para el proyecto, eso está buenísimo, porque lo va a impulsar un montón y L sabe que tiene el compromiso y el lugar acá para venir a continuarlo, o si lo invitamos después a dar una charla o contar del proyecto viene con ganas y... entonces, ahí hay algo del factor humano también que para nosotros es lo más importante [JM; CUIC, 19/09/2023]

Papatrónica es un dispositivo electrónico de código abierto, que permite identificar el lugar y el momento en que los tubérculos reciben golpes durante el proceso productivo. Los datos se transmiten de manera inalámbrica a un dispositivo móvil con el objetivo de regular los procesos dentro de la cadena de valor. Este desarrollo permite identificar los puntos donde se producen golpes, lo que posibilita corregirlos y disminuir su impacto sobre la calidad de los tubérculos. Asimismo, contribuye a minimizar la incidencia y dispersión de patógenos que generan pudriciones durante la postcosecha, según se destaca en el informe de la investigación. La estructura del dispositivo se basa en un microcontrolador, un sensor de movimiento similar a los que se utilizan en teléfonos celulares, y un transmisor de Bluetooth y WiFi. Estos

⁸³ La inclusión de la UNDMMP fue rastreada a partir de una nota periodística. No surgió de la entrevista. Fuente: <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/papatronica-invento-permite-medir-danos-cosecha-papa-nid2291407/>

componentes están alojados dentro de una carcasa con forma de papa, diseñada para ser fabricada mediante impresión 3D. La carcasa se coloca en la tierra junto con el resto de las papas al momento de la cosecha, permitiendo así el monitoreo durante el proceso.



Fuente: Agrofy

Más allá de las métricas, las patentes, el valor está puesto en la generación de experiencias colectivas, la promoción de comunidades de prácticas, que es lo que nuestros informantes identifican como el principal logro -o producto- del espacio:

Fuimos generando comunidades de prácticas, gente interesada en temáticas territoriales y me parece que en eso es donde por ahí las comunidades prácticas -también existen en la extensión, en un montón de lugares-, pero a veces la interdisciplina cuesta en todos lados (piensa) no se sí a veces somos casi más mediadores claro...*queremos ser más mediadores que partícipes*. [JM; CUIC, 19/09/2023]

Además de los prototipos mencionados, el CUIC trabajó en una centrífuga DIY de bajo costo, diseñada a partir de componentes de discos rígidos en desuso para procesar muestras de laboratorio, a propuesta de un estudiante de la facultad de Ciencias Veterinarias de la UNICEN, y que fue presentado en la convocatoria INNOVAR 2023.

Asimismo, trabajaron a partir de la impresión 3D máscaras durante la pandemia de la COVID19 y un emulador de estetoscopio solicitado por el Hospital de Niños local.



Fuente: CUIC

La definición de llevar adelante un proyecto resulta por momentos ambigua en los relatos, el CUIC busca generar un cierto orden pero manteniendo la apertura y la horizontalidad, enmarcando las propuestas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030⁸⁴:

Tratamos de armar por ahora un un primer formulario de contacto donde la idea, sería que bueno, cualquiera que tenga una una iniciativa para proponer pueda pedir una cita y en principio, reunirse con nosotros para ver qué es lo que necesitan [MG, CUIC, 19/09/2023]

Hay ciertos proyectos que son desalentados, si la evaluación de sus objetivos refleja un interés particular o una intención de patentabilidad (pese a que en el caso de la terneza se terminó patentando). Por ejemplo, una propuesta de estudiantes de nivel medio para realizar con sensores un bastón para ciegos. La decisión de desalentar el entusiasmo inicial (según nuestros informantes, fogueado por sus progenitores) fue la idea de llevar el prototipo resultante a patentar. Si la propuesta hubiera sido una instancia de colaboración abierta con personas con discapacidad para el aprendizaje y armado de algo colectivo hubiera prosperado. Otro caso similar, que surgió de un encuentro abierto, fue la propuesta “anónima” de un productor que pedía un sensor de humedad para sus viñedos. Esta propuesta fue considerada privada y no respondiendo a una demanda social.

Y entonces ahí viene bien puesto dentro de las problemáticas este cómo medir, por ejemplo, creo que era la temperatura y la humedad en el suelo para unos viñedos que armaron en Tandil ...en Tandil obviamente el clima en el invierno es muy frío y tenés épocas de heladas, que a veces la helada es peor que la nieve o que la subió que la sequía

⁸⁴ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

y entonces bueno, era una iniciativa que respondía a los intereses de esa persona anónima, que puso allí su problemática que era claramente su viñedo, no claro que responde algo más social o huertas. [JM; CUIC, 19/09/2023]

Distinta ponderación tuvo un tambo de la zona que contaba con unos collarines electrónicos para el ganado cuyas baterías se habían extinguido:

(...) pero eso lo hicimos como de alguna manera para recuperar el desperdicio ¿no? En Estados Unidos los tiran y compran nuevos y cada uno de esos collares nuevos sería como 500 dólares, una cosa así, entonces bueno, encontramos como hackearlo abrirlo y actualizarle la batería, pero bueno, es una cuestión más bien técnica y pudimos hacérselo a uno. Sólo a uno con la promesa, de que bueno, si si lo abría viste (refiere a que si funcionaba), pero bueno, iba a terminar siendo con una un convenio de transferencia con la Facultad de Agronomía de Balcarce. [JM; CUIC, 19/09/2023]

Hay una dinámica entre la extensión y la no extensión de la función del CUIC y su posición, siendo su director el secretario de Extensión, que de manera permanente surge y que explicita la dificultad para evaluar ciertos proyectos o ubicarlos/concretarlos desde el espacio.

A veces en los canales como más oficiales o más formales que tiene la Universidad, como que hay veces que no es tan fácil llegar: o por burocracia o por política o por tiempo por modalidades de la gente, entonces bueno, a veces también nos pasa esto viste que terminamos este, no sé acompañando o escuchando ciertos pedidos, ciertos proyectos, que por ahí no son para hacerlos acá [MG; CUIC, 19/09/2023]

Por ejemplo, esto sucedió con la propuesta de una receta abierta de briquetas para calefaccionar, realizadas mediante el desperdicio forestal. Más que una briqueta original lo que destacan los informantes que se generó es una comunidad de prácticas, a partir de un proyecto de Extensión pero que también tenía una pata en el CUIC. La generación de comunidades de práctica, la promoción de espacios de interdisciplina y el rol de mediadores entre problemáticas y soluciones constituyen los principales componentes de este espacio, según sus directores:

(...)cuando vos tenés bottom up y encima que es orgánico, es horizontal democrático, es medio caótico llevarlo a cabo, entonces se tiende a pensar que no se puede, pero cuando se puede genial, o sea, de 10 que se pueda uno bueno, salen unas cosas geniales y el clima de trabajo y la generación de lo que se hace y la apropiación por parte de las

personas de eso, que se hizo es mucho más fuerte. Y se rompe esto que vos decís que es como se dice en extensión digamos,...el trato bancarizado ¿no? el decir bueno nada, yo vine, te arreglé el problema de un software para que haga esto...listo...si quieres voy, te capacitó a dos o tres personas... totalmente despegado como la Universidad tirando conocimiento [JM; CUIC, 19/09/2023]

Esta experiencia ejemplifica cómo las prácticas horizontales y colaborativas pueden desafiar las formas tradicionales de transferencia de conocimiento, proponiendo una dinámica de apropiación y construcción conjunta que pretende romper con modelos clásicos pero que a la vez habilita la apropiación impaga de conocimientos y experticias desplegadas en el espacio institucional.

Hacia una problematización

En suma, el análisis de estos espacios revela una pluralidad de prácticas y sentidos en torno a la producción científica fuera de los marcos tradicionales, marcados por una tensión constante entre autonomía y dependencia, apertura y apropiación. Aunque en ellos la creatividad, la colaboración y la búsqueda de democratización del conocimiento aparecen como motores centrales, también emergen contradicciones significativas: muchas de las innovaciones generadas se apropian y valorizan en contextos comerciales que invisibilizan el papel del Estado y del financiamiento público, tal como se observa en experiencias como en el Biohackaton o el CUIC, o en la narrativa de autonomía que predominan en Garage Lab. Asimismo, la supuesta democratización no siempre se traduce en una participación social efectiva y amplia, sino que puede quedar limitada a ciertos grupos y lógicas internas.

Estas paradojas reflejan las complejidades inherentes a estas prácticas, en donde los discursos de libertad y apertura coexisten con dinámicas de exclusión, mercantilización y disputa por el reconocimiento. Este entramado de tensiones y contradicciones será objeto de un análisis más profundo en el capítulo siguiente, en el que abordaremos cómo las principales tensiones y debates que se generan en torno a actividades biohacker y/o de producción entre pares en entornos abiertos, a nivel mundial se desarrollan localmente, particularmente las vinculadas a la apropiación del conocimiento. Realizamos un apartado especial donde profundizaremos el análisis sobre la cuestión del espacio y el condicionante institucional, su importancia e impronta

en el desarrollo de las actividades. Asimismo, y atendiendo la hipótesis de la presente propuesta, problematizamos el carácter situado de la producción de conocimiento.

Capítulo 4

Problematizando la apertura de la Ciencia

En los últimos años, la Ciencia Abierta se ha consolidado como un campo en expansión que reúne iniciativas orientadas a transformar las formas de producción, circulación y acceso al conocimiento. No obstante, estas propuestas, que incluyen prácticas como el biohacking, el DIY y la innovación abierta, distan de ser homogéneas o espontáneamente democratizadoras. Lejos de constituir un movimiento sin fisuras, están atravesadas por tensiones, ambigüedades y disputas de sentido que interpelan las estructuras de legitimación, autoridad y acceso.

Este capítulo se propone problematizar algunos de los debates más relevantes en torno a la apertura de la ciencia, organizados en torno a ejes como la apropiación del conocimiento, la distribución de la experticia entre legos y científicos, y la articulación entre estas prácticas y los discursos del emprendedurismo. A partir de una revisión crítica de estas discusiones en el plano internacional, se analizará cómo tales tensiones se expresan -y se reconfiguran- en las experiencias concretas relevadas en la Argentina.

En ese marco, se abordará también la importancia de las dimensiones espaciales e institucionales en la configuración de estas prácticas, así como las formas de hacer, los dispositivos técnicos y los modos de apropiación que emergen. Finalmente, se discutirá el modo en que estos procesos dan lugar a nuevos sentidos sobre el futuro, *nuevas* formas de subjetivación y valores en torno a la producción de conocimiento, en un contexto en el que lo abierto, lo colaborativo y lo emprendedor se entrelazan de manera compleja y no exenta de contradicciones.

¿Cuáles son las discusiones vigentes sobre DIY, Biohacking e innovación abierta?

Las prácticas de DIY y el biohacking pueden ser problematizadas desde diferentes enfoques como la bioseguridad (Cunningham y Geis, 2020), el riesgo de bioterrorismo (Wolinsky, 2016) y/o la cuestiones éticas vinculadas, no sólo ante las auto experimentaciones, sino también ante posibles riesgos para el ambiente (Ramirez Gil, 2016). Si bien muchas

experiencias cuentan con un marco institucional o semi institucional, una gran parte de ellas son autogestivas, y si bien existen numerosos manuales de buenas prácticas, protocolos y/o manuales de bioseguridad que se difunden en redes para estos espacios, el riesgo de una manipulación irresponsable y/o de una posible actividad delictiva constituyen una preocupación desde su origen mismo por parte de las autoridades. Un ejemplo de ello es la detención de Steve Kurtz, mencionada anteriormente, en 2004, o la investigación cursada a Josie Zayner, en 2019, por posible “práctica ilegal de la medicina”⁸⁵. Al respecto, en 2017, la *Food and Drug Administration*⁸⁶ sacó un comunicado para alertar a la población sobre la ilegalidad de la venta de productos de terapia génica⁸⁷, destinados a la autoadministración y kits de “hazlo tú mismo” o DIY para producir terapias para autoadministración.

Por otra parte, en espacios con marcos institucionales como, por ejemplo, en los primeros encuentros del *Global Community Bio Summit* (2012) o la organización del *IGEM*⁸⁸ (2009), resulta interesante la participación del FBI⁸⁹ no sólo como sponsor y oyente, sino directamente como disertante en los workshops, tal como vemos en el programa a continuación:

FBI-DIYbio Outreach Workshop June 12-14, 2012 Walnut Creek, CA / Sunnyvale, CA	
Tuesday, June 12, 2012	
8:00 – 8:30	Registration
8:30 – 8:45	Welcoming Remarks (FBI [Nathan Head/Sean Donahue/FBI SF], BioCurious)
8:45 – 9:30	Introductory Session -FBI (Nathan Head)- The FBI and why we care about Amateur Biology -BioCurious (Joseph Jackson) – Informational session; lessons learned; moving forward -Discussion and Questions
9:30 – 9:45	Break
9:45 – 11:30	Panel: Security Issues Session (10-15 min each) -FBI (Sean Donahue) – Law Enforcement perspective -SynBERC (Chris Anderson) – Environmental release and design precautions -DOS (Meg Flanagan) – Balance between the benefits of innovation and the risks of misuse

⁸⁵<https://www.technologyreview.es/s/11170/el-biohacker-josiah-zayner-acusado-de-practicar-medicina-sin-licencia>

⁸⁶ La Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés) es una agencia reguladora federal que forma parte del Departamento de Salud y Servicios Humanos y es la responsable de la regulación de alimentos (tanto para personas como para animales), medicamentos (humanos y veterinarios), cosméticos, aparatos médicos (humanos y animales), productos biológicos y derivados sanguíneos. Ver <https://www.fda.gov/>

⁸⁷ La terapia génica es la administración de material genético para modificar o manipular la expresión de un producto génico o alterar las propiedades biológicas de células vivas con fines terapéuticos.

⁸⁸ La competencia IGEM (International Genetically Engineered Machine) es un certamen internacional de biología sintética que se realiza anualmente en Boston. Inició en 2003 como un curso independiente para estudiantes universitarios del MIT, enfocado en el diseño de dispositivos celulares. En 2004, se transformó en una competencia de verano con la participación de cinco equipos, y desde entonces ha crecido significativamente, llegando a reunir 280 equipos de más de 30 países en 2015. Actualmente, el evento incluye no sólo a estudiantes universitarios, sino también a estudiantes de secundaria, graduados y laboratorios comunitarios. <https://igem.org/>

⁸⁹ Buró Federal de Investigaciones (FBI) del gobierno de los EEUU

El manejo amateur o abierto de lo biológico sigue generando sospechas de bioterrorismo y vigilancias por parte de autoridades, incluso en nuestro territorio. ALC, artista, investigadora y docente, fundadora de Biohacking BA, nos relató cómo sus actividades de creación de biomateriales y experimentación con hongos, despertó el interés de las autoridades foráneas:

A mí me han escrito de la inteligencia de Estados Unidos por las cosas que estaba haciendo...y en realidad se pusieron en contacto conmigo...yo dije ¿esto es real? ...era el departamento de armas químicas (...) Y bueno, y en ese momento fue cómo...(se queda pensando) pero yo estoy “jugando” con la “celditas saliéndose” (nota de la autora: refiere a una experimentación amateur básica con células) [ALC; Biohacking BA, 22/06/2023]

MJV: pero ¿cómo sabían que vos estabas haciendo eso?

Porque en realidad, había un chico que era de Costa Rica que también estaba en movimiento de Biohacking que tenía un amigo en el departamento de ahí, del FBI, de Estados Unidos... no me acuerdo como había venido, pero había venido por contacto de él...como el enlace también buscando de cierta manera legitimar ciertas actividades nuestras (piensa) era como medio raro ... [ALC; Biohacking BA, 22/06/2023]

MJV ¿por qué necesitabas legitimación de ellos para actividades que hacías acá en Argentina?

¡exacto! (con énfasis) igual fue como que quedó medio en la nada porque, eh, ellos me propusieron juntarnos, eh? Yo le dije a mi jefa, quien me propone que use la Universidad ...y fue como que después no quisieron y quedó como medio en la nada...fue extraño, es muy extraño...quizás fue porque era un movimiento emergente en ese momento, en el 2017-18. [ALC; Biohacking BA, 22/06/2023]

En este sentido, Cunningham y Geis (2020) sostienen que al proliferar la Biología Sintética y generar herramientas cada vez más sencillas, la biología comienza a expandirse hacia sectores donde la necesidad de experticia para su manipulación decrece, expandiendo las posibilidades de innovación, pero también los riesgos no intencionados o de bioterrorismo:

Aunque muchos esfuerzos de biohacking pueden parecer trucos publicitarios, como la cerveza que brilla en la oscuridad, gran parte de este trabajo amateur es serio. IGEM es un evento anual patrocinado por el MIT que reúne a 6,000 competidores de escuelas

secundarias, universidades e industrias privadas que buscan producir los mejores diseños de biología sintética. En 2018, el gran premio de pregrado fue para Printeria, “un dispositivo de bioingeniería completamente equipado capaz de automatizar el proceso de impresión de circuitos genéticos en bacterias, pero diseñado para ser tan simple y fácil de operar como una impresora de escritorio doméstica” (p. 55) (traducción propia)

Otro ejemplo local de esta vigilancia/interés internacional por las prácticas realizadas por biohackers, fue introducido por nuestro informante MG, de Biohacking BA:

Fue en el 2014 viene un chabón de la marina estadounidense a la facultad de exactas a tocar un par de puertas, entre ellas, toca una puerta de un chabón con el que habíamos laburado; así que después se viene y me dice, ‘mira estos muchachos están ofreciendo plata, están financiando desarrollo en biología sintética’...cosa rarísima, porque en la región había muy pocas. Pero tenía una sola condición y la condición era que la investigación tenía que sí o sí ser investigación básica y no podía generar patentes, o sea...(exaltado) un chabón de la US Navy te toca la puerta en Exactas y te dice esto... ya es como bueno, Varsavsky, no es que tenía razón, es que es un poquito más, ¿no?

Como mencionamos, existen otros enfoques, más precautorios, que han puesto el eje en las cuestiones bioéticas, sobre todo en aquellas ligadas a la autoexperimentación, los riesgos para la naturaleza y la prueba de tecnologías caseras para la atención de pacientes expulsados de los sistemas de salud.

Particularmente en el caso de Estados Unidos, algunas propuestas de biohacking buscan generar terapias accesibles, abiertas y de bajo costo y, además, promueven y defienden el derecho a la autoexperimentación. Activistas del DIY sostienen que los espacios de ciencia abierta y hackeo, pueden convertirse en ecosistemas científico tecnológicos más ágiles, puesto que no siguen los circuitos tradicionales de la Academia, pero también más cercanos a la necesidad de la comunidad, restringida, por ejemplo, del acceso y participación en la producción de conocimiento y también, -de manera notoria en EEUU, según los biohackers reseñados-, del acceso a los bienes o desarrollos de la ciencia, vedados por restricciones de altos costos, cobertura de aseguradoras deficientes o falta de seguro social.

Un ejemplo paradigmático de las tensiones entre propiedad intelectual, acceso a la salud y producción colaborativa de conocimiento es el caso de *Slybera*, una terapia génica de bajo

costo desarrollada en 2019 por una red internacional de biohackers como alternativa a *Glybera*. Esta última había sido aprobada por la FDA en 2012 como la primera terapia génica disponible en el mercado, destinada a tratar la deficiencia de lipoproteína lipasa, una enfermedad genética “ultra rara”. Sin embargo, su altísimo costo -alrededor de un millón de dólares por tratamiento- y el escasísimo número de pacientes tratados, llevaron a su discontinuación en 2017, tras la decisión de la empresa *uniQure* de no renovar su licencia comercial⁹⁰. En contraposición, *Slybera* fue concebida como una respuesta abierta y descentralizada. En lugar de utilizar vectores virales patentados, la red biohacker diseñó una construcción genética basada en “minicírculos” de ADN, encargando la secuencia a una empresa de síntesis y ensamblándola en laboratorios caseros y compartidos en Estados Unidos y Europa. Esta tecnología buscaba no solo reducir costos, sino también esquivar las barreras regulatorias y de propiedad intelectual que limitan el acceso a terapias innovadoras. Aunque el compuesto logró producir pequeñas cantidades de la enzima necesaria en células humanas, el proyecto no avanzó hacia ensayos preclínicos ni clínicos⁹¹.

En una línea similar, *Ascendance Biomedical* -organización liderada por Aaron Traywick⁹²- promovió un tratamiento experimental contra el VIH basado en el anticuerpo N6, reconocido por su capacidad de neutralizar múltiples cepas del virus. El biohacker Tristan Roberts se autoinyectó un plásmido codificante en 2017, reportando un aumento de carga viral y un leve incremento de células CD4. No se realizaron nuevas dosis ni se documentaron avances posteriores, y la iniciativa quedó trunca tras la muerte de Traywick en 2018.

Hasta 2025, no hay en las plataformas y redes sociales informes revisados de testeos y/o avances sobre éstas iniciativas o reportes escritos a los que se puedan acceder, incluyendo otras similares -como las vacunas DIY o los desarrollos de insulina abierta (De Beer, 2018). El último reporte sobre la vacuna abierta para el COVID-19, la cual se basó en las plataformas de datos *on line*, es de 2020 e indica que fue testada solamente en los biohackers Zayner, Ishee y un colaborador, y no se encuentra en proceso de evaluación por la FDA. Como vimos anteriormente, la FDA ya ha advertido oportunamente sobre la ilegalidad de la autoexperimentación con terapias génicas, pese a ello, los biohackers expresan su derecho a

⁹⁰ Fuente: [With its launch fizzling out, UniQure gives up on \\$1M+ gene therapy Glybera | Fierce Pharma](#)

⁹¹ Fuente: La increíble historia de los biohackers que clonan los medicamentos más caros del mundo <https://tn.com.ar/salud/noticias/2019/09/06/la-increible-historia-de-los-biohackers-que-clonan-los-medicamentos-mas-caros-del-mundo/>
<https://www.technologyreview.com/2019/08/30/133193/biohackers-are-pirating-a-cheap-version-of-a-million-dollar-gene-therapy/>

⁹² “Aaron Traywick, el ‘biohacker’ que murió a los 28 años y quien decía tener una cura para el VIH”, 2018, 2 de mayo

disponer del propio cuerpo para la autoexperimentación. Tampoco es la intención de estos grupos pasar por un proceso de regulación (Vera, 2022, p. 107):

La gente cree erróneamente que estoy completamente en contra de la FDA. No es así. Son buenos en lo que hacen, es decir, ayudan a las compañías farmacéuticas a ganar dinero mediante la producción masiva de medicamentos que benefician a la mayor cantidad de personas y perjudican a la menor cantidad posible. ¿Deberíamos estar más abiertos a la idea de que las personas busquen resultados individuales probando medicamentos riesgosos en sí mismas? Sí. (traducción propia)⁹³ (Zayner, @4LOVofScience, 2020, 10 de octubre).

El *Open Insulin Foundation*⁹⁴ fue iniciado en 2015 por Anthony Di Franco, un científico computacional con diabetes tipo 1, en el laboratorio comunitario Counter Culture Labs (Oakland), a partir de una campaña de financiamiento colectivo. En 2020, se reportó la inserción exitosa del gen de insulina en levadura, aunque con bajo rendimiento, lo que llevó a experimentar con nuevas cepas para mejorar la producción. Se había planteado que, una vez purificada, la insulina sería probada por el propio fundador, aunque no hay registros de que eso haya ocurrido. Frente a las restricciones regulatorias, se contemplaba liberar el procedimiento bajo licencia abierta⁹⁵. En 2023, el proyecto se consolidó como organización sin fines de lucro, con tres laboratorios activos (Oakland, Baltimore y Francia), siendo esta la última actualización pública disponible.

Estos casos ilustran tanto el potencial político y tecnológico del biohacking como sus límites estructurales: sin financiamiento sostenido, sin articulación institucional robusta y operando en los márgenes regulatorios, estas prácticas enfrentan barreras significativas para consolidarse como alternativas viables -y seguras- al modelo farmacéutico (Vera, 2022; Pearlman, 2019).

Con relación a la producción casera/abierta de fármacos es importante señalar, asimismo, la existencia de circuitos en los cuales circulan tanto recetas para “cocinar” hormonas en el hogar, como es el caso del programa de 2017 *Housewives cooking drugs*, así como procesos de apropiación de conocimientos biomédicos para llevar adelante tratamientos de readecuación de

⁹³ Texto original: People wrongly think I am completely against the FDA. I'm not. They are good at what they do i.e. helping drug companies make money by making mass produced drugs that help the most amount of people and hurt the least amount of people. Should we be more open to the idea of people looking for individual outcomes testing risky drugs on themselves? Yes

⁹⁴ Fuente: <https://openinsulin.org/>

⁹⁵Fuente:

<https://www.linuxadictos.com/el-proyecto-open-insuline-buscan-bajar-el-costo-del-tratamiento-de-la-diabetes.html>

cuerpos en las comunidades trans (Roca y Dellacasa, 2015). En este sentido, la web ha permitido articular colectivos trans y feministas para generar espacios no sólo de práctica y enseñanza, sino también de disputa política sobre quiénes detentan el conocimiento -biomédico, heteronormativo, normalizador-, y el poder que se ejerce sobre los cuerpos.

Un ejemplo de esto es *Estrógeno Open Source*, un proyecto de investigación colaborativo e interdisciplinario, que “combina biohacking y diseño especulativo para demostrar de qué manera tan arraigada el estrógeno es una biomolécula con biopoder institucional. Es una forma de desobediencia civil biotecnológica, que busca subvertir a los agentes biopolíticos dominantes del manejo hormonal, la producción de conocimiento y la toxicidad antropogénica”⁹⁶.

Si bien la discusión sobre el biohacking y el DIY tiene muchas aristas, particularmente quisiéramos resaltar aquellas vinculadas a la discusión *sobre la apertura de la ciencia y su democratización, y los derechos de propiedad*. Autores como Von Hippel (2005) entienden a este tipo de prácticas, particularmente al biohacking, como un proceso innovador diferente al tradicional, el cual parte desde los propios usuarios y busca sortear cuestiones de propiedad intelectual. Mientras que, en otros casos, puede verse como un proceso híbrido articulado de producción científica tecnológica. Es por ello, que también nos interesa *repensar si estas actividades pueden funcionar como incubadoras de procesos de innovación* (De Beer, 2018).

De democratización y apropiación

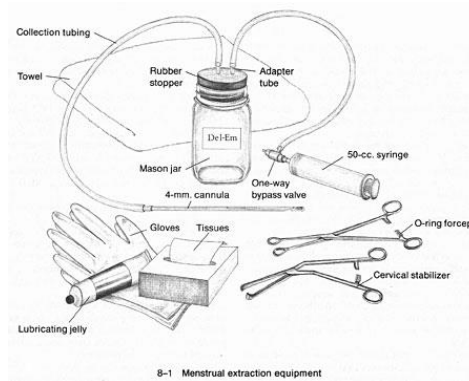
La producción de conocimiento científico mediante espacios caracterizados como de *democratización de la ciencia* pretenden restaurar y ampliar la apertura *perdida* de la empresa científica, ya que: “permiten que los ciudadanos se unan y contribuyan a la producción de conocimiento científico gracias a procesos que parten del libre aporte individual, y no de una negociación grupal de intereses” y, a la vez, constituyen una práctica de resistencia (Delfanti, 2013, p. 36). Y en este punto resulta necesario cuestionarnos ¿fue la empresa científica en algún momento abierta desde su origen, en la modernidad? En el capítulo 2 hemos sostenido, al igual que Haraway (1992), que no. La constitución de la empresa científica cómo universalmente válida se gestó con la subsunción de los conocimientos no occidentales -primitivos- y su invisibilización. Tal como sostiene la autora, el escenario moderno que sentó las bases de la

⁹⁶ Fuente: <https://gridspinoza.net/projects/open-source-estrogen>

construcción del hecho científico fue preeminentemente masculino y europeo, ocultando no sólo a las mujeres sino también las cuestiones de privilegio e invisibilizando el carácter situado de la producción científica.

Como hemos visto en el capítulo 2, muchas de estas prácticas son catalogadas como *novedosas* por la bibliografía especializada, marcando el inicio a partir de diferentes movimientos vinculados al software, lo *maker*, el ciberpunk y la difusión de Internet. Pero tal como lo hemos señalado, la antropología dio temprana cuenta de prácticas de modificación corporal en los denominados “pueblos primitivos” y, también, de reapropiación de tecnologías biomédicas, entre otras, por parte de la comunidad LGTBIQ+. Así como señala Haraway que las mujeres y los saberes no occidentales fueron invisibilizados en la pretendida universalidad de la ciencia, en los procesos DIY o de hackeo y apropiación-desinscripción del guión técnico dado a las tecnologías (Akrich, 2012), la presencia de mujeres y minorías sexuales también suelen ser invisibilizadas. Un ejemplo de ello es Jude Milhon, pionera del hacking y la criptografía, redactora y editora en *Mondo 2000*⁹⁷, y una de las impulsoras del manifiesto cypherpunk, cuyo rol fundacional ha sido frecuentemente minimizado en los relatos tradicionales sobre su surgimiento. En 1993, publicó *Hacker Handbook*, un libro en el que defendía el derecho de los ciudadanos a explorar la tecnología sin restricciones. Fue también una firme defensora del feminismo, denunciando el machismo en la industria tecnológica y alentando a más mujeres a involucrarse en el mundo del hacking. Otro ejemplo, lo constituye el movimiento feminista de los setenta, que promovía la apropiación de tecnologías como el espejo para promover la auto-observación y evaluación, luchando por la autonomía de los cuerpos de las mujeres de la tutela de los sistemas patriarcales de biomedicalización; o la generación de dispositivos caseros de acceso abierto como el *Del Em*, creado por Lorraine Rothman, cuya utilización permitía desprenderse de manera autogestiva de las posibles limitaciones del periodo menstrual o generar un aborto en el primer trimestre (Hester, 2018).

⁹⁷ *Mondo 2000* fue una revista californiana de cibercultura publicada entre los años 80 y 90, reconocida por su enfoque subversivo sobre temas como realidad virtual, drogas inteligentes y cultura hacker. Fuente: <https://principia.io/2025/03/12/jude-milhon-la-madre-del-ciberpunk-que-hackeo-el-futuro.IjIwOTI/>



Dispositivo Del-Em

Fuente: <https://womenshealthinwomenshands.com/your-health-information/menstrual-extraction/>

Asimismo, y no vamos a profundizar aquí, conocimientos y saberes catalogados como *primitivos*, articulan con los saberes legitimados desde la modernidad, y aún son explotados, apropiados y patentados, en esta doble articulación de relaciones capitalistas y precapitalistas, perpetuando dinámicas coloniales en el contexto del capitalismo cognitivo (Liaudat, 2021; Zukerfeld, 2017). Los saberes prácticos de las periferias suelen ser negados y desvalorizados, en parte, para facilitar su apropiación y uso sin compensación. Muchos de estos saberes -ya sean populares, ancestrales o vinculados a las tareas reproductivas- no son identificados, ni por quienes los poseen ni por quienes los observan, con los términos “conocimiento” o “saber”. (Zukerfeld en Liaudat, 2021, p. 11).

Del mismo modo, saberes legos, experticias y tecnologías se apropian tanto a través de Internet como en espacios abiertos que fomentan inteligencias y creatividades colectivas, como los hackatones.

En una entrevista⁹⁸, en 2010, Bauwens afirmó que el capitalismo se aprovecha de este tipo de producción, la cual contiene aspectos anti, no y post capitalista de generar valor, y se basa en la lógica de la abundancia de la reproducción digital, por ende, quedando fuera del mecanismo del mercado. Esto es, se basaría en contribuciones gratuitas que quedarían por fuera de la relación capital-trabajo, creando “un procomún que está fuera de la mercantilización y se basa en prácticas de intercambio que contradicen la visión neoliberal y neoclásica de la antropología humana” (p.1). Pero en realidad, como podemos ver en varias de las experiencias reseñadas, tanto la creatividad colectiva, los bienes intangibles producidos en los espacios *maker*/biohacker, como las nuevas ideas o rediseños también van a alimentar el mercado. Fraser

⁹⁸https://www.researchgate.net/profile/Lawrence-Bird/publication/318684169_An_interview_with_Michel_Bauwens_founder_of_Foundation_for_P2P_Alternatives/links/59777ab045851570a1b3147a/An-interview-with-Michel-Bauwens-founder-of-Foundation-for-P2P-Alternatives.pdf

(2023) sostiene, en su última obra, que el capitalismo no sólo se apropia del plusvalor, sino también de cuestiones intangibles como la creatividad y/o la propia reproducción social.

Si bien el movimiento de creación entre pares hace uso discursivamente de la no apropiación y la libre circulación, en cuanto a lo normativo está sujeto por los derechos de propiedad intelectual. Cualquier conocimiento asentado en un soporte, aún cuando sea virtual o esté en una nube, es pasible de derechos de autor. Al respecto, Zukerfeld señala que el surgimiento y crecimiento de la Licencia Pública General (GPL), *Creative Commons* (CC) y otras licencias ha generado el crecimiento de una esfera cuasi pública de bienes informativos no comerciales (2017, p. 62, 151). Existen situaciones que parecerían complejizar las nociones de propiedad en estas dinámicas. Para ilustrar un ejemplo de las diversas dimensiones que toma, está el caso de Sebastián Cocioba, biohacker y científico del MIT, quien viene desarrollando desde 2019 una suerte de bitácora colaborativa de biohacking en un drive, llamada *Flowers For Everyone, Open Laboratory Notebook of Sebastian S. Cocioba*. El documento está sujeto a una licencia CC, es decir, el conocimiento allí contenido está bajo una licencia no restrictiva, similar a la GPL, y el acceso es abierto, pudiendo sumar comentarios y aportes. Ahora bien, tal como lo señala el autor, de la mano de este florecimiento también se sucede la apropiación impaga de información, fenómeno que se está actualmente estudiando (Zukerfeld, 2017). Y más allá de las críticas acerca de la productividad real de estos espacios de generación colaborativa, tal como surge de algunas notas periodísticas reseñadas, también resulta necesario pensar sobre cómo se produce el aprovechamiento de la información generada, la cual circula libremente en redes. Es en esos espacios virtuales donde existe una explotación encubierta del conocimiento digital no remunerado (p. 152).

Algunos autores han sugerido que el acto de hackear excede las limitaciones impuestas por la propiedad. Tal como lo sugiere Wark, el hackeo posee una cualidad que lo excede respecto de los marcos jurídicos de la propiedad: “por su naturaleza misma, el acto de hackear sobrepasa los límites que le impone la propiedad” (1986, p. 44-46). Esta afirmación resalta la potencia disruptiva del gesto hacker, que se resiste a la codificación normativa de los bienes informacionales. Sin embargo, resulta necesario interrogarse hasta qué punto esa capacidad de fuga no queda, al menos parcialmente, neutralizada por el marco legal en el que inevitablemente se inscribe todo conocimiento una vez asentado en un soporte.

Incluso los ejemplos más radicales de apertura, como el cuaderno de laboratorio colaborativo de Cocioba, se inscriben dentro de una lógica jurídica específica -en este caso, la licencia CC- que, aunque menos restrictiva, opera aún dentro de los marcos jurídicos que

organizan la circulación del conocimiento. Como advierte Zukerfeld (2017), el florecimiento de licencias abiertas convive con fenómenos de apropiación impaga y con una creciente “explotación encubierta del conocimiento digital no remunerado” (p. 152). En este sentido, lo que Wark describe como una naturaleza intrínseca del hackeo podría considerarse más bien como un horizonte ético de la filosofía hacker, cuya realización plena se ve tensionada por las condiciones concretas de producción y circulación del conocimiento en el capitalismo informacional.

Por otra parte, el discurso extendido por las empresas sostiene que las apropiaciones impagas de conocimiento desincentivan la inversión del sector privado en la generación de nuevos desarrollos científico-tecnológicos, ralentizando el crecimiento socioproductivo. Como vimos, Chesbrough, sostiene que los modelos de negocio y la propiedad intelectual son los principales factores que incentivan los procesos de innovación abierta pero, la evidencia histórica, relativiza estas afirmaciones (Liaudat et al., 2020; De Beer, 2018). Como vimos, en este escenario y desde hace por lo menos una década, ahora son las propias empresas las que promueven y financian los espacios colaborativos, y las que son beneficiarias directas de lo allí producido, valiéndose de la suscripción de formas de participación en las cuales los voluntarios renuncian a los derechos de propiedad intelectual de lo allí producido, como vimos en el caso de los hackatones.

De legos y expertos

Las iniciativas producción entre pares (P2P) o de Ciencia Abierta tensionan las relaciones tradicionales entre ciencia, tecnología y sociedad, al exponer el proceso de generación de conocimiento y permitir entrever la disputa por la autoridad y la legitimación.

Según algunos autores, la producción de conocimiento científico ha sido en la práctica mucho más fragmentaria y aislada de las problemáticas sociales que lo que propone el ideal moderno. En este sentido, las universidades -uno de los principales espacios de generación de conocimientos científico-tecnológicos- mantuvieron históricamente una relación distante con su entorno, conservando un carácter elitista y ofertista de saberes, aunque han experimentado cambios significativos en las últimas décadas (Arza y Fressoli, 2019; Vaccarezza, 2018). Esta relación asimétrica fue problematizada tempranamente por los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología; el entorno dejó de entenderse como un receptor pasivo para pensarse como un espacio complejo, activo y conflictivo, en el que la universidad puede participar en la coproducción de conocimiento. Las universidades fueron dejando atrás su carácter ofertista y

comenzaron a transformarse desde la década del ochenta: primero incorporaron la función de vinculación con el entorno empresarial, y más tarde sumaron una mirada más crítica, que cuestionó el carácter instrumental de esas relaciones. En ese marco, se reconoció la necesidad de valorar los actores, experticias y conocimientos situados del entorno y de promover, cada vez en mayor medida, procesos de hibridación de saberes (Vaccarezza, 2018). De hecho, en los últimos tiempos, las universidades han generado diversos dispositivos de articulación para con el territorio como Consejos Consultivos Comunitarios e, incluso, normativas para formalizar prácticas socio comunitarias (Estebanez et al., 2022, p. 13)

Ahora bien, es esta *relación desigual* la que va ser interpelada en la génesis de los espacios *maker*, de ciencia abierta y/o ciencia ciudadana, en donde la interacción se propone como dinámica y horizontal, y en donde la integración de saberes y el entorno son elementos constitutivos. En este sentido, Callon (2009) sostiene que la investigación en el *terreno salvaje* -es decir, no canónico- desafía los entornos tradicionales de la ciencia, complementando el conocimiento lego y el certificado, democratizando la ciencia y enriqueciendo el proceso de generación de conocimiento, incluyendo un saber experto no certificado que muchas veces excede a los propios científicos. Al respecto, la noción de coproducción (Jasanoff, 2004), aparece como superadora, al trascender la mera yuxtaposición de expertos de diversas disciplinas, planteando que la indistinguibilidad de los participantes resulta necesaria para llevar adelante un proceso de verdadera coproducción, en donde los saberes no están jerarquizados, sino que fluyen. La ciencia, la sociedad, la tecnología y la naturaleza, no son entidades separadas, sino coproducentes: “la coproducción, por tanto, puede verse como una crítica de la ideología realista que separa persistentemente los dominios de la naturaleza, los hechos, la objetividad, la razón y la política de los de la cultura, los valores, la subjetividad, la emoción y la política” (p. 3).

A contraluz de una visión esencialista de la ciencia -que la concibe como una práctica aislada en una torre de cristal-, los biohackers disputan las restricciones de los espacios canónicos de producción de conocimiento como único reducto legítimo para la experimentación. Así lo expresan activistas como Josie Zayner:

Lo que hago es biohacking, y eso significa hacer ciencia e ingeniería genética fuera de los entornos tradicionales. Pienso que la ciencia y la ingeniería genética deberían ser accesibles para todos, ya que pronto cualquiera podrá hacer estas cosas en su casa porque

son realmente poderosas. *Y no deberían estar en manos de sólo unas pocas personas* (traducción propia)⁹⁹ (Campbell, 2019, 21 de junio).

En la misma línea, David Ishee afirma:

Recuerda que la ciencia no pertenece únicamente a las élites y sus organizaciones. La ciencia es nuestra mejor herramienta para distinguir entre hechos y ficciones, y esa herramienta le pertenece a todos. Si alguien dice lo contrario, pregúntate por qué no quieren que tengamos el mismo acceso a esa herramienta (traducción propia)¹⁰⁰ (@DavidIshee7, 2021, 17 de julio).

Esta reivindicación de una ciencia accesible y participativa se encuentra condensada en el Manifiesto Biopunk, que sostiene el compromiso activo de “hacer del mundo un lugar que todos puedan comprender”, sin negar la importancia de la *Big Science*, pero rescatando como fundamental el aporte de la “pequeña ciencia”, hecha fuera de los grandes laboratorios institucionales: “Los biopunks experimentamos. Tenemos preguntas y no vemos el sentido de esperar a que alguien más nos las responda”.

La emergencia de sujetos que buscan definir sus propios problemas y proponer soluciones, en sus propios términos, se vincula con los cuestionamientos surgidos desde diversos movimientos sociales -como los descolonizadores, ambientalistas, estudiantiles, feministas y sectores del movimiento LGTBIQ+-, presentes tempranamente desde fines de los sesenta. Este fenómeno ha ido provocando una erosión de la autoridad científica, que históricamente tenía el poder de imponer nuevos objetos de estudio y asignar tareas académicas. A medida que los problemas se formulan de manera diferente, las fronteras de las disciplinas se desvanecen, revelando las maniobras arbitrarias que las sustentan (Roca, 2012, p. 5). Asimismo, el surgimiento de estos espacios y debates que promueven y ejecutan, de algún modo, la apertura de la caja negra de la producción científica tecnológica, explicitando que el control cognitivo es indiscernible del control material y técnico (Roca y Dellacasa, 2015, p. 253).

La dimensión política de la producción del conocimiento y su legitimación, es un punto central que subyace a estas prácticas y discusiones y que no siempre es puesto de relieve. Como

⁹⁹ Texto original: What I do is biohacking, and that is doing science and genetic engineering outside traditional environments. I think science and genetic engineering should be accessible to everybody who will soon be able to do this stuff at home because it's really powerful. And it shouldn't be in the hands of just a few people

¹⁰⁰ Texto original: Remember science doesn't just belong to the elites and their organizations. Science is our best tool for sorting fact from fiction and that belongs to everyone. If anyone says otherwise ask yourself why they don't want us to have equal access to that tool too.

mencionamos en el capítulo 1, la antropología dio temprana cuenta de la narrativa esencialista de la ciencia europea occidental: el relato universal y objetivo se desarma cuando damos cuenta de la situacionalidad de la producción del conocimiento y la creación del punto de vista validado como legítimo y único, a partir del cual se subsumirán como primitivos el resto de los saberes (y tecnologías). Todo conocimiento está situado dentro de un contexto particular y este contexto influye en cómo se produce y se interpreta el conocimiento, oponiéndose de esta manera, a la idea de que existe un conocimiento desinteresado o universal que pretende ser imparcial y separado de los sujetos que lo producen (Haraway, 1988; Roca, 2011, 2012).

El *ethos* parece desmoronarse si sumamos las tensiones entre los intereses colectivos, encarnados en algunas de estas propuestas, la apropiación impaga de saberes y las normas de propiedad intelectual que los subsume.

En el discurso de los biohackers se propone una actividad científica no restrictiva, abierta, en la que pueden participar personas no formadas en la Academia, pero sí con un mínimo de instrucción de los espacios *maker* y biohacker. Los procesos de producción y coproducción giran en torno a cuestiones de quién puede ser un actor científico, a qué recursos pueden acceder y cómo pueden contribuir a la producción de conocimiento y la innovación. Entender estos trayectos de producción, circulación, uso, resignificación y legitimación son útiles pues permiten dar cuenta de relaciones ciencia-sociedad y del carácter transepistémico (Knorr-Cettina, 1996) de la producción de conocimiento.

El movimiento *maker*, sobre todo en la última década, y espacios de ciencia ciudadana como Genspace o DIYBio.org¹⁰¹, presentan una narrativa de supuesta ruptura de la torre de cristal, en la que se hallaban *inmersos* y *aislados* los científicos: legos, entusiastas amateurs, produciendo, coproduciendo y discutiendo con científicos, y apropiándose de un espacio hasta no hace mucho vedado a toda persona ajena a la Academia. Sin embargo, esta imagen de una comunidad científica completamente aislada parece ser más bien una narrativa promovida desde estos movimientos, que merece ser interrogada en contextos locales. La ciencia como construcción social, colectiva, fue abordada, como vimos con Knorr-Cettina (1996), Polanyi (1942), Bourdieu (1994) y Shapin y Schaffer (2005). En experiencias como las de Garage Lab, por ejemplo, la relación entre expertos, amateurs y saberes situados puede adquirir características

¹⁰¹ DIYbio.org se fundó en 2008 con la misión de establecer una comunidad vibrante, productiva y segura de biólogos aficionados al bricolaje. El enfoque de la organización sigue siendo facilitar el acceso al conocimiento biológico y tecnológico, así como la creación de laboratorios comunitarios donde las personas puedan experimentar con biotecnología en un entorno seguro. La actividad varía según el país y la región, pero en general, la comunidad global sigue siendo activa, con eventos, talleres y conferencias que promueven la biohacking de manera responsable. Aglutina comunidades por países y desarrolló diferentes tipos de actividades a través de la presencialidad y distintas plataformas.

diferentes, desafiando los supuestos dicotómicos entre adentro y afuera, entre Academia y sociedad.

La digitalización y el intercambio a través de Internet no sólo favoreció la difusión de conocimientos sino que también cimentó la creación de redes globales de instrumentalidad (Castells, 1996) y espacios virtuales colaborativos, en donde se fueron generando nuevas comunidades, de tipo virtual. De este modo, tanto los espacios institucionales de generación de conocimiento comenzaron a gestionar sus propias plataformas colaborativas locales e internacionales, como también lo hicieron organizaciones dedicadas a la promoción de la biología amateur y la participación ciudadana, las cuales se extendieron a nivel mundial. Un ejemplo de ello es la organización DIYBio.org. Asimismo, nuevos proyectos facilitados por internet, permitieron la generación de propuestas que involucran la participación de la ciudadanía en investigaciones o relevamiento de datos. No se profundizará aquí, pero también la proliferación de bases de datos y el acceso abierto a sitios de información científica, así como la masificación de las redes sociales habilitaron el surgimiento de nuevos activismos o biosocialidades (Rabinow, 1996) disputando saberes y tecnologías desde, por ejemplo, personas afectadas por la necesidad de readecuación de sus cuerpos (Roca y Dellacasa, 2015) o comunidades afectadas por un proceso de contaminación-enfermedad (Vera, 2022; Frickel y Arancibia, 2024), entre otros.

Resulta interesante analizar cómo una tecnología restringida originalmente, pensada de manera estratégica en un contexto bélico como lo es Internet terminó, algunas décadas después, favoreciendo la horizontalidad y la creación de espacios productores y coproductores de conocimiento, difundiendo la ciencia ciudadana o el *Do it yourself Scientia*.

Algunos autores resaltan la masificación y apropiación de Internet como herramienta, y la supresión, gracias a ésta, de las fronteras de la producción cultural y los circuitos entre producción casera, amateur y profesional, difuminando -de esta manera- las distancias entre legos y científicos (Ardèvol y San Cornelio, 2007 como se cita en Ardèvol, 2008, p. 20)

La narrativa de democratización tecnológica y apertura epistémica exige ser matizada. Aunque se ha destacado que Internet ha desdibujado las fronteras entre la producción amateur y profesional (Ardèvol y San Cornelio, 2007, como se cita en Ardèvol, 2008, p. 20), el acceso a las herramientas tecnológicas y a los saberes necesarios para participar activamente en estos nuevos entornos sigue siendo profundamente desigual. No todas las personas cuentan con las infraestructuras digitales, cognitivas o simbólicas requeridas, ni logran ser reconocidas como actores legítimos de la producción científica. En este sentido, se vuelve necesario revisar los

supuestos que sostienen manifiestos como el Biopunk, que postulan una disponibilidad generalizada de herramientas científicas, sin atender a las múltiples barreras que impiden su apropiación. Además, no todas las personas que reclaman acceso a la ciencia buscan convertirse en científicos; muchas aspiran, más bien, a incidir en decisiones que las afectan directamente o a desarrollar soluciones situadas para problemáticas locales.

Estas cuestiones se complejizan aún más cuando se piensa desde una perspectiva situada, en especial desde países de la *periferia científica*. ¿Qué lugar ocupan los países latinoamericanos en estas redes globales? ¿Qué estrategias despliegan para enfrentar las asimetrías estructurales que persisten, tanto en términos de recursos materiales (laboratorios, insumos, conectividad) como inmateriales (tiempo, redes, validación, acceso a publicaciones especializadas)? Lejos de escenarios homogéneos, las iniciativas locales -como las experiencias de biohacking, ciencia ciudadana o laboratorios abiertos- no sólo traducen modelos *del Norte* -a al decir de Varsavsky (1969)-, sino que también reformulan y piensan modos de hacer ciencia *ad hoc* con recursos escasos, apropiándose de herramientas en contextos desiguales.

En este escenario, las políticas públicas adquieren un papel central: pueden habilitar o bloquear estas formas emergentes de producción de conocimiento. Las decisiones sobre financiamiento, regulación, formación científica y apoyo a proyectos comunitarios delimitan en gran medida qué actores pueden participar, con qué legitimidad, y en qué condiciones. La pregunta, entonces, ya no es sólo qué permite la tecnología, sino qué decisiones políticas y colectivas se toman para democratizarla.

Un claro ejemplo de ello son las políticas recientes en materia de apertura de la ciencia. En 2021 se creó el Comité Asesor en Ciencia Abierta y Ciudadana en el ámbito del entonces Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Y en 2022 se lanzó el Programa Nacional de Ciencia Ciudadana (PNCC), con el objetivo de contribuir a la promoción de la ciencia ciudadana. Sin embargo, mucho antes de estas iniciativas, ya se había producido una proliferación de instrumentos de financiamiento orientados no sólo al sector científico, sino también al pujante sector emprendedor vinculado al capital de riesgo, como los programas PICT Start-up, Empretecno, entre otros. Y, asimismo, a la apertura de nuevas casas de estudio, establecidas en territorios históricamente *olvidados*, con centros de investigación concebidos no solamente para atender las demandas de sectores sociales y productivos, sino también para coproducir conocimiento conjuntamente con ellos.

En las últimas décadas, la big science se ha transformado de manera significativa: nuevas configuraciones colectivas, más flexibles y heterogéneas -incluyendo universidades, start-ups,

fundaciones, empresas, capitales de riesgo y activistas- han reconfigurado el espacio de producción de conocimiento científico-tecnológico (Delfanti, 2013, p. 32). En este escenario, la noción de Ciencia Abierta se entrelaza con dinámicas emergentes propias de plataformas cooperativas, difuminando aún más sus fronteras. Lejos de un carácter comunal puro o desinteresado, la producción científica se encuentra hoy atravesada por una tensión constante entre lógicas de apertura y lógicas de apropiación, donde la ciencia patentable ocupa un lugar central (Delfanti, 2013, p. 17). La imagen mertoniana de una ciencia regida por normas universales y exenta de intereses se ve desplazada por una comprensión más política del conocimiento, que reconoce la multiplicidad de actores, conflictos e intereses involucrados. En este nuevo ethos, que invoca la democratización como principio organizador, la educación aparece como una condición necesaria pero no suficiente para una apropiación social efectiva de la ciencia.

Pero aún resulta necesario problematizar esta apertura desde una mirada geopolítica. Y en este punto, resulta importante retomar lo mencionado anteriormente: las narrativas de los espacios con relación al rol del Estado y la deslegitimación sobre las formas tradicionales de producción de conocimiento.

De la inercia estatal al emprendedor como salvador

La producción de conocimiento entre iguales es un sistema abierto de circulación y distribución de saberes, conocimientos y tecnologías. Está abierto a *cualquier persona que pueda aportar con sus habilidades, experiencia o conocimientos, tenga o no formación profesional, y puede implicar o no una retribución. Las motivaciones para participar en estos procesos son diversas* (Bauwens et al., 2019). Partimos de esta noción de Bauwens a fin de problematizar las narrativas que permean a los actores y propuestas enmarcadas en la Ciencia Abierta ¿Qué habilidades son puestas en juego? ¿Cuál es el capital simbólico puesto en disputa en estos espacios?

La Teoría del Actor Red (TAR) de Latour y Callon (1995, 2009) en particular, ha introducido interrogantes, centrándose en las tensiones de la construcción de los significados tecnológicos, la autoridad científica, las trayectorias y las dimensiones de poder involucradas en la formulación y gestión de políticas públicas en CyT. En el marco de la creciente centralidad de las narrativas emprendedoras en el ámbito de la ciencia y la tecnología, resulta clave indagar

cómo estas contribuyen a un desplazamiento de la autoridad históricamente concentrada en las universidades, el Estado y los dispositivos tradicionales de regulación.

Esta transformación se ancla en un nuevo imaginario que celebra la figura del emprendedor como agente privilegiado de la innovación, portador de una verdad propia y autorregulada: “una nueva síntesis del artista, el inventor, el mecánico, el economista imparcial y el estratega evolucionista, que actúa como un recolector de los potenciales del campo del que se trate” (Sadin, 2024, p. 72), que se presenta frente a la obsoleta e ineficaz burocracia institucional/estatal. Como mencionamos en el capítulo 3, en la narrativa emprendedora contemporánea se retoma la idea schumpeteriana de destrucción creativa, entendida como el proceso mediante el cual la innovación impulsada por individuos disruptivos transforma estructuras económicas y sociales obsoletas, generando nuevos modelos de negocio y reorganizando el sistema capitalista. Esta figura del emprendedor como agente de cambio se ve reforzada simbólicamente por los mitos de Silicon Valley, que exaltan la meritocracia, la creatividad individual y el desarrollo tecnológico como motores de progreso.

El espacio informal, propulsor de la intuición y el bricolaje se valoriza por sobre la pertenencia a estructuras consolidadas -en cuyos márgenes actores disruptivos revolucionan el mundo con ideas innovadoras- operando como pedagogías emprendeduristas (Irani, 2015).

Las instituciones científicas tradicionales y el Estado son vistos como estructuras rígidas, lentas y obsoletas, frente a la agilidad, creatividad y eficacia de los emprendimientos individuales o colectivos organizados desde abajo. En su ensayo *Ciencia Ficción Capitalista: Cómo los multimillonarios nos salvarán del fin del mundo*, Michelle Nieva (2024) plantea de manera crítica cómo se originan las nuevas narrativas redentoras, en donde los grandes hombres de Silicon Valley alimentan la imaginación ficcional, proponiendo soluciones a un mundo obsoleto (o roto) y en el que la salvación vendrá de manos del emprendedorismo y no de un Estado ineficiente. En esta misma línea, Sadin sostiene que:

El ADN original de Silicon Valley es el cuestionamiento de un marco existente que se juzga obsoleto movido por una visión industrial portadora de futuro y apenas balbuceante, mezclada a su vez con el sueño americano de realización de sí mismo gracias al coraje, el esfuerzo y la tenacidad. Alía una intuición audaz, una iconoclasia discreta y una ‘visión individual’ capaz de crear ella sola la ‘ruptura’ con el modelo dominante (2024, p. 62)

Los espacios de ciencia abierta suponen nuevos ecosistemas o al menos, gérmenes, de innovación y promoción de inteligencia colectiva en la bibliografía analizada (Fressoli y Smith,

2024; Smith et al., 2016; Von Hippel 2005, 2016; De Beer, 2018). Y como veremos en el relato de varios de nuestros entrevistados, parecería que las soluciones innovadoras no pueden fluir de estructuras obsoletas. Sin embargo, y como veremos a continuación, la promoción de proyectos e investigaciones es impulsada desde el propio Estado: no sólo mediante la financiación de ciencia básica -la cual, como vimos en el capítulo 3 con el caso de *Beeflow*, puede derivar en soluciones concretas, innovadoras y productivas-, sino también a través del impulso de líneas de investigación específicas y la creación de instrumentos para financiar la generación de empresas de base tecnológica, o para promover desarrollos dentro de empresas ya existentes, mediante líneas de capital de riesgo.

El carácter inercial y estático en la innovación del Estado va a ser desmantelado por Mariana Mazzucato (2017), quien justamente va a señalar que el carácter emprendedor poco tiene que ver con “las startups, el capital de riesgo o los inventores de garaje” (p. 30) sino con agentes económicos capaces de asumir el riesgo y la incertidumbre, ante un escenario que podría resultar fallido: “Fue la mano visible del Estado” la que hizo posible innovaciones públicas que luego capitalizó Jobs en el *Iphone* o, años antes, el Garage de Hewlett Packard, quien cimentó el mito emprendedor de Silicon Valley... y también fue la mano del Estado la que sentó las bases de *Beeflow* en nuestro país, al financiar por más de 20 años una investigación netamente básica: “El estado emprendedor invierte en áreas en que el privado nunca lo haría, aún cuando tuviera los recursos” (p. 63) no es un tema de despilfarro de recursos del sector público versus una visión de ahorro y costo beneficio asegurado (sector privado), sino parte de tener el valor, de planificar, de generar un ecosistema propicio para la innovación. El Estado no sólo incentiva la inversión privada sino que la dinamiza, generando mercados: gestiona el riesgo, lo asume, no es una cuestión de una mera corrección de “fallas del mercado” (p. 55). Pero además, es importante resaltar que el Estado equilibra los intereses públicos y privados, promoviendo y asegurando la transferencia y la apropiación de los bienes producidos por la ciencia.

Esta élite del Silicon Valley son súper elitistas de una forma... No sé, yo vivo ahí (vive en Europa) en esta burbuja de mucha pasta, mucha tecnología, pero está muy lejos de la realidad de todo el globo, ¿no? [DZ, Biohacking BA, 12/07/2023]

Desandando las experiencias argentinas

Luego de revisar las discusiones globales en torno a la ciencia abierta, en esta sección se analizarán cómo se expresan, en las experiencias relevadas en Argentina, algunas de las problemáticas centrales identificadas en el plano internacional. El análisis se organiza en torno a tres dimensiones que permiten profundizar en las tensiones estructurantes vinculadas al espacio, la institucionalidad, las formas de producción y apropiación, y las narrativas que las atraviesan.

En primer lugar, en el apartado “La dimensión espacial y el marco institucional”, se indagará en el peso que adquieren las condiciones espaciales y los encuadres institucionales -o su ausencia- en la configuración de estas experiencias, así como las narrativas emprendeduristas que las permean ideológicamente, disputando el rol del Estado en las iniciativas de innovación abierta.

Luego, en la sección que denominamos “Tecnologías, formas de Hacer y Apropiación”, abordaremos los modos en que los objetos técnicos, los dispositivos y las prácticas de prototipado son reinterpretados en estos espacios, así como los procesos de apropiación colectiva y de resignificación de los guiones tecnológicos que en ellos se produce.

En el último apartado, “Hacedores de Futuro”, reflexionaremos en torno a sus implicancias epistemológicas y la situacionalidad de la producción del conocimiento. Nos preguntaremos qué formas de producción, validación y circulación del conocimiento emergen en estos contextos, y qué tensiones o reconfiguraciones generan respecto de las epistemologías científicas tradicionales. En particular, analizaremos las tensiones entre la relación de producción canónica de ciencia y tecnología y la producción en espacios abiertos o semiabiertos.

La dimensión espacial y el marco Institucional

¿Es determinante el espacio físico para la concreción del proyecto? ¿Cuántas formas de espacio atraviesan el biohacking y la innovación abierta? ¿Los espacios o la ideología determinan las modalidades de producción de conocimiento? ¿El marco institucional condiciona la producción de conocimiento? Uno de los aspectos que con mayor frecuencia emerge en los relatos de quienes participan en estas iniciativas es la cuestión del espacio: su disponibilidad, su carácter

institucional o informal, y las libertades o restricciones que supone. Las experiencias relevadas no responden a un modelo único: más bien configuran una constelación heterogénea de iniciativas donde se entrecruzan espacios físicos y virtuales, grados diversos de institucionalización, y modalidades creativas de autogestión.

Algunos fueron espacios netamente externos -en cuanto a encuadre/pertenencia- a la Academia (como Mateslab o Garage Lab o Biohacking BA), otros guardaron (o guardan) procesos híbridos entre la Academia y lo externo (CUIC; Sistemas Materiales), mientras que otros tuvieron espacios temporales, algunos de ellos enmarcados en sitios privados (Temple Bar, otros bares; casas de sus miembros; Instituto Baikal), o institucionales (CMD).

Por último, pudimos relevar un espacio físico individual, en el caso del Lab Hogareño en Rosario. Como mencionamos en el Capítulo 2, los espacios no siempre son formas definidas físicas, muchas de estas iniciativas tuvieron periodos *nómades* hasta encontrar su delimitación específica (Garage Lab; Mateslab) y otras se extinguieron en el proceso, antes de acceder a un espacio propio (Biohacking BA, por ejemplo pasó del Temple Bar, al CMD, al Instituto Baikal). Pero los espacios no necesariamente se limitan a lo *físico*, también se han desarrollado experiencias colectivas en redes virtuales, por ejemplo con las distintas participaciones en los *Bio Summit* de varios de los informantes entrevistados o diálogos entre otros biohackers y los locales (Mateslab; Homelab Rosario).

El caso de Biohackaton Rosario se distingue de los demás, ya que se trata de un espacio singular, creado específicamente para una ocasión puntual en el seno de lo que se considera la cuna de la innovación del país: la provincia de Santa Fe. Como analizamos en el capítulo 3, se trata de un entorno coreografiado, delimitado de manera estricta en el tiempo y atravesado por elementos asociados al ocio y la juventud, como la presencia de un DJ, música, luces y estrategias lúdicas para romper el hielo. La dinámica se organiza en torno a dos ámbitos: por un lado, un escenario donde los jóvenes escenifican las prácticas deseables del ecosistema emprendedor; por otro, un espacio de *trabajo horizontal* en el que, al menos en apariencia, se disuelven las jerarquías entre empresarios, políticos, investigadores senior y jóvenes estudiantes para conformar un colectivo dedicado a la innovación. Sin embargo, estas diferencias resurgen de forma marcada en momentos clave como las instancias de corrección, evaluación y premiación, en las que reaparecen los criterios de autoridad y experticia a través del jurado y los puntajes asignados.

Ahora bien, lo espacial se revela como un factor determinante en la mayoría de los sitios relevados. El *contar con un espacio propio* -y su sostenimiento económico- es una problemática que tuvo desigual resolución en cada uno de ellos y que determinó, en algunos casos, su no continuidad -junto con la multiplicidad de tareas encaradas por algunos de sus miembros, pertenecientes al sector científico académico.

Los espacios abiertos suponen, para nuestros informantes, un “romper” con las estructuras institucionales, con las formas tradicionales académicas de producción que condicionan el libre albedrío de investigadores formados y excluyen a los amateurs, a la vez que condicionan el proceso de producción de conocimiento a una cuestión demarcada por el método científico y los proyectos institucionales, dejando poco margen para la creatividad. En cambio, en los espacios abiertos la pulsión lúdica rebasa las premisas institucionalizadas:

...y entonces al tener una estructura de espacio en una institución, uno se está subordinando a la institución y eso va un poco en contra a la cultura de tener tu hackerspace, entonces por eso el espacio tiene que ser fundamentalmente separado de una institución o universidad o gobierno (...) porque necesitamos explorar en un momento, por ejemplo, nos pusimos a aprender a abrir candados que es una de las cosas tan clásicas que se hacen todos los hackerspaces y son tus candados y es mi candado y hago lo que quiero y es mi puerta y si la quiero abrir, abrimos [SG, fundador de Mateslab, 1/08/2023]

Resulta interesante destacar cómo la institución académica aparece como un condicionante a la libre expresión del biohackeo/hackeo o la creatividad, y sin embargo fue el sitio que los formó y aglutinó, y sin el cual no hubiera sido posible la existencia del hackerspace. Asimismo, la propia institución buscó darles un espacio, con cierta continuidad, lo que fue rechazado por el grupo:

Y eso fue, porque de principio hicimos unas decisiones como directas no hacerlo en la Universidad y la universidad nos decía, nooooo...vengan acá (imita ese posible interlocutor), hay espacio que hay oficinas que nadie está usando y no, no queremos ni tu internet ni tú agua caliente ni ...porque necesitamos explorar en este momento [SG, Mateslab, 1/08/2023]

Para los actores de Mateslab, resguardar ese espacio separado de la institucionalidad les permitió contar con una libertad que les facilitó explorar sin trabas -incluso cuestiones que

podrían ser percibidas como delictivas- y a la vez jugar, sin mediar explicaciones ni rendir cuentas:

Un espacio que te permita hacer cosas que en otro...(piensa) y bueno, pero los proyectos no tenían más objetivos que el permitirnos en ese momento explorar y hackear lo que queríamos y teníamos toda la libertad del mundo que no tenés en una institución, verdad de decir no tengo más ganas de hacer Explorer sí pum lo pongo en el cajón y ahora me voy a hacer otra cosa y no pasa nada y después lo que volver en un mes y si no, no... entonces un poco esa libertad, eh, libera libera es como te deja no tener la presión de uy, tengo que terminar lo que empecé o no sé lo que es lo que sea ¿no? Entonces, en nuestro caso, por ejemplo, había muchas cosas de software porque nos gustaba mucho las cosas de software, pero también nos pasaba mucho esto de che, no sé por ejemplo con esto de los Arduino ¿no? *en otro lado no podrías*. [SG, fundador de Mateslab, 1/08/2023]

Llama particularmente la atención que, cuando SG relató su primer acercamiento a los hackerspaces durante una visita al “hack de los hacks” en Europa, destacara positivamente el respaldo institucional. Incluso actualmente su hackspace está enmarcado en una universidad en Europa. En estos contextos, la institucionalidad es entendida como un soporte deseable, útil para ciertas formas de investigación. En contraste, cuando se trata de su experiencia local, el mismo actor subraya la necesidad de mantenerse al margen de las instituciones para preservar la libertad lúdica y exploratoria.

Yo no quisiera en el hackspace hacer una investigación de dos años súper profunda en algo... no sé de matemática con la con Cho Cho chocha (dixit), pero tampoco voy a ir a un espacio académico y les voy a decir saben qué estuve jugando con un detector de palomas, a ver si le va a interesar... [SG, Mateslab, 1/08/2023]

Así, la valoración de la institucionalidad aparece tensionada: al mismo tiempo que se la percibe como restrictiva para el juego, se reconoce su papel habilitante en ciertos contextos.

Para el CUIC, el marco institucional si bien le depara la disponibilidad de un espacio propio, la provisión de recursos básicos como energía, agua e Internet, y cierto reconocimiento y visibilidad, genera contradicción al constituir un límite borroso entre la misión (universitaria) de extensión y la producción de conocimiento (y su no apropiación formal por parte de la Institución) y su métrica (indicadores/papers). Esta suerte de hibridez genera dificultades a la hora de encuadrar en convocatorias a proyectos/subsidios y, por ejemplo, ante la falta de una partida presupuestaria propia:

Estuvo Filmus (por el ex Ministro del MINCyT)...tuvimos la suerte de que vino e inauguró el espacio y todo... nos dijo: “chicos Bueno, esto está genial la innovación ciudadana, la ciencia ciudadana y lo que se viene.... hay una convocatoria...quiero que se presenten” (refiere a la convocatoria realizada en 2023 en el marco del Programa Nacional de Ciencia Ciudadana, ver capítulo 2) y nosotros presentamos el espacio a la convocatoria, pero claro, no era un proyecto de ciencia ciudadana porque era un metaproyecto... era un proyecto que generaba un espacio para generar proyectos de ciencia abierta y no era un proyecto de ciencia abierta [JM; CUIC, 19/09/2023]

Tenemos total libertad, digamos un una total libertad que no dependemos de nada más que en este caso de mí mismo que juego que tengo dos sombreros que de Secretaría de Extensión y de director entre comillas del centro [JM; CUIC, 19/09/2023]

Los espacios/actividades relevadas, a excepción de CUIC o Biohackaton Rosario, se sostienen gracias a la voluntad de sus propulsores, gente formada en la Academia cuyo interés por las prácticas *maker*/DIY y del biohackeo, la democratización de la ciencia y el contacto con otros grupos y experiencias internacionales, decide generar un espacio local. Una suerte de suma de buenas voluntades y autogestión que generaron la difusión de las actividades y buscaron expandir el grupo inicial de interés (por ejemplo, aquellos iniciados por gente proveniente de la Academia como Biohacking BA o Sistemas Materiales).

Y las actividades eran todas, o sea ad honorem... porque era gente mismo de grupo que quería compartir lo que hacía más que nada y la idea siempre era que bueno entre la comunidad...bueno, yo hoy le doy un taller tanto, vos mañana dadas a otro íbamos, pero sin ningún tipo de financiamiento, por eso se terminó también disolviendo porque lo que nos costaba muchísimo también es conseguir los espacios para que se lleven a cabo estas actividades [ALC, Biohacking BA, 22/06/2023]

Los espacios que operan por fuera de marcos institucionales formales dependen, en gran medida, de fuentes de financiamiento externo -como es el caso del mecenazgo en Sistemas Materiales-, así como de la buena voluntad de sus miembros y de estrategias de gestión ad hoc. Sin embargo, incluso aquellos que cuentan con cierto respaldo institucional, como el CUIC, requieren de una masa crítica de colaboradores que, en muchos casos, participan de forma ad honorem. Un ejemplo de esto son los estudiantes que se suman a través de programas como las Becas Belgrano, que proveen cierto sostén, aunque limitado.

En varios casos, los primeros públicos de estas iniciativas estuvieron conformados por estudiantes vinculados a cátedras universitarias de los propios impulsores de los espacios. Esta proximidad con el ámbito académico no solo facilitó la convocatoria, sino que también permitió -en ciertos casos- el uso de recursos institucionales de base, como laboratorios o tiempos de dedicación, aun en situaciones de precariedad, como se observa en Sistemas Materiales.

MJV: ¿y los hongos dónde los creces? ¿los materiales? (nos referimos a los insumos de trabajo)

bueno en un principio la mayor parte de las cosas las hacemos acá, en unas incubadoras, en la salita (señala un espacio del laboratorio que visitamos en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires). Y bueno sí, la mayor parte de eso hay acá, pero bueno, por ejemplo, cuando se dio el taller, se disponían de unos lugares más o menos que estaban bien, digamos ...[LM, Sistemas Materiales, 16/08/2023]

Todas las experiencias reseñadas guardaron, en mayor o menor medida, relaciones directas/indirectas con los marcos institucionales académicos o con el Estado. *Sus impulsores son, en todos los casos, profesionales formados en la universidad -pública mayoritariamente-*; muchos de ellos se desempeñan como investigadores o docentes en instituciones de educación superior. En algunos casos, hacen uso de infraestructura institucional (por ejemplo, los materiales de descarte en el Homelab en Rosario o el uso de incubadoras en Sistemas Materiales) o el uso del espacio físico del CUIC.

Pero además, incluso los espacios más reactivos sobre el rol del Estado o las instituciones académicas tradicionales, como Garage Lab, han participado de políticas públicas impulsadas desde el Estado o han sabido aprovechar (o cosechar) las *semillas* sembradas por el Estado a través del financiamiento de la ciencia básica históricamente.

Incluso las instancias de coproducción tienen un fuerte impulso desde instancias públicas: en el caso de Garage Lab, en el hackaton qué pasa Bahía Blanca, por su gobierno municipal y el impulso del gobierno abierto; en el caso del Biohackaton Rosario, a través del aporte específico del gobierno provincial, pero también a través del financiamiento nacional a las universidades participantes y sus investigadores. Este impulso del sector público no es casualidad, y resulta necesario volver a mencionar el contexto local del sistema de I+D+i para el período relevado. Como lo hemos señalado, el origen de espacios como Garage Lab o la iniciativa Biohacking BA, entre otras, es coincidente con el período de mayor creación de instrumentos y políticas públicas de toda la historia del sistema científico argentino (2003-2015), con un mayor flujo de financiamiento de presupuesto, aumento presupuestario y federalización (Lettieri et al., 2024).

Éstas políticas públicas no sólo se limitaron al sector propiamente *institucional* sino que también generaron herramientas para *promover* el emprendedorismo y el desarrollo de empresas de base tecnológica, como las mencionadas *BeeFlow*, *PunaBio* y la propia aceleradora *Gridx*. Asimismo, programas y planes para *promover* y fortalecer la apertura de la ciencia, como sucedió en el periodo 2020-2023.

La no pertenencia institucional genera, por ejemplo, dificultades a la hora de gestionar los gastos de los encuentros y materiales, así como la difusión de las actividades. Uno de los aspectos señalados como más valioso y desafiante de estas experiencias se relaciona con el diálogo de saberes que se da al interior de estos encuentros: artistas, profesionales de las ciencias exactas, naturales o informática con “gente de a pie”. Entender los diferentes lenguajes y entrelazarlos en la concreción de los proyectos se realiza como una de las experiencias más enriquecedoras: biólogos, con artistas electrónicos, músicos, informáticos.

Esta interdisciplinariedad y mezcla de experticias generan, además, una *inadecuación* de los proyectos para ser presentados ante las líneas de financiamiento tradicionales. Es de este modo que quedan fuera, como relatamos con el CUIC, o que recurren a financiamiento a través del mecenazgo o convocatorias del exterior, con más “apertura” a estas nuevas formas de producción. Los proyectos interdisciplinarios que cruzan Academia con no Academia encuentran dificultades para comprenderse en líneas de financiamiento institucional: por ej Sistemas Materiales, Biohacking BA o los proyectos que lleva adelante el CUIC que no entraron dentro de ciencia ciudadana.

Somos un montón haciendo esto, porque de alguna manera en Latinoamérica nos estamos enfrentando medio a las mismas dificultades: infraestructura, financiamiento, acompañamiento y esta cuestión de cuando estás nosotros de uno y el otro nadie te da plata, si podemos ser de Cultura podemos ser de Ciencia y Tecnología y podemos ser de educación [HJ, Sistemas Materiales, 19/05/2023]

Como hemos demostrado, el espacio no se presenta únicamente como un contenedor físico, sino como una dimensión que encarna disputas más amplias sobre legitimidad, autonomía y modos de producción del conocimiento. El espacio no solo contiene, sino que moldea, así como los espacios institucionales dieron forma a los propulsores de estas iniciativas.

Tecnologías, formas de Hacer y Apropiación

¿Es la falta de recursos lo que impulsa la resignificación tecnológica o el rediseño de los guiones dados a ciertas tecnologías, o constituye un fin en sí mismo de estos espacios? ¿Qué sucede con la apropiación y transferencia de lo producido?

Una de las preguntas que realizábamos al finalizar las entrevistas, tenía que ver con la no existencia actual de iniciativas denominadas propiamente de Biohacking, mientras les consultábamos por posibles relaciones con grupos en el exterior. Un factor común en varias de las respuestas, es que resaltan las condiciones locales poco “permissivas” en lo económico para la proliferación de estas iniciativas y los laboratorios caseros, así como el apoyo (o no) institucional. Por ejemplo, MC, con su laboratorio casero en Rosario, nos mencionaba el reciclado de las prácticas de petri, y destacaba justamente que, el hecho de trabajar en Latinoamérica, obliga a encontrar maneras creativas de utilizar recursos limitados.

cuando veníamos a Europa íbamos al hack los hacks en Europa jera del carajo! tenían todo porque es otra otro poder económico, otro poder adquisitivo y las instituciones los avalan [SG, fundador de Mateslab, 1/08/2023]

Acá hay un circuito más de cosas usadas (se refiere a EEUU) o de que conoces a alguien que te puede dar el reactivo que si no, si no tenés eso es muy difícil, ¿dónde va a conseguir alguien en Argentina, en su garaje, un gel de agarosa? [TL, biólogo molecular argentino residente en EEUU, especialista en BS, 6/6/2023].



*Secuencia de un desarmado de una lectora CD ROM y creación de un Microscopio DIY para celular
Fuente: MATESLAB*

ALC menciona que, al igual que en el libro *El hongo del fin del mundo* de Anna Tsing, donde se habla de la "ecología de la precariedad", el biohacking y las prácticas do it yourself están estrechamente vinculadas a la precariedad. En su experiencia trabajando con sistemas vivos, ALC destaca que en Latinoamérica muchas veces no es posible contar con las condiciones de laboratorio estéril que exigen los manuales y las normas académicas. Esto no sólo refleja la falta de recursos, sino que también moldea una forma particular de producción de conocimiento, donde la precariedad se convierte en una condición de trabajo y en una herramienta creativa:

En este país -como en Latinoamérica- no existe esa posibilidad... a veces tenés todo este discurso porque sos pobre y no tenes laboratorio... que en realidad de cierta manera uno -en mi caso- a mí no me interesa trabajar en un laboratorio (se refiere a un laboratorio tradicional) pero tampoco trabajé nunca en él entonces es como que seguramente mi producción artística sería muy diferente. El Bioarte hegemónico del laboratorio es extractivista. De cierta manera todas estas bajas tecnologías le dan una identidad Latinoamérica... *en las intersecciones de las otras maneras de hacer ciencia*. [ALC, Biohacking BA, 22/06/2023]

Las particularidades también plantean desafíos: “al trabajar fuera del laboratorio, teníamos que prestar atención porque una cosa es estar en un ambiente totalmente estéril, y donde vos estás haciendo este hongo que se te puede contaminar todo el tiempo” [ALC, Biohacking BA, 22/06/2023]

Para ALC la práctica del biohacking en Estados Unidos y Europa no es más que “una moda”, pero considera que hay algo contradictorio en ese discurso, ya que en muchos casos no están realmente hackeando tecnologías nuevas, sino que utilizan las mismas herramientas, sin cuestionarlas “desde una posición muy cómoda”. Por el contrario, en Latinoamérica, señala que el surgimiento del biohacking ha tenido un carácter más activista, aunque muchas veces resulta insostenible debido a su naturaleza autogestiva. ALC subraya que, al trabajar en el cruce de las artes electrónicas y las prácticas DIY, especialmente con materiales como el micelio, las condiciones están muy lejos de los estándares que se suelen asociar a un laboratorio científico convencional.

Un ejemplo concreto que ALC comparte es su laboratorio hogareño en Monte Grande, donde creó una incubadora DIY:

es un freezer en realidad... tengo hongos creciendo adentro por eso de vez en cuando se prende el motor. Esto sería entonces esto es una incubadora. Y bueno, es eso, después

tiene un sensor de humedad. Bueno, estos son unos taquitos que para albergar estantes... como no tiene ningún tipo de humidificador tiene como un contenedor de agua que con el mismo calor... para el tema de (crecer los hongos) ¿Ves? Acá te marca (muestra reloj) (temperatura y humedad) yo lo determinó de acuerdo, al qué tipo de hongo estoy creciendo y bueno, y la humedad me ayuda también a ver qué humedad y cada tanto le doy con el rociador. Ese ventilador es de una secadora de pelo de peluquería, de las grandes (señala) [ALC, Biohacking BA, 22/06/2023]



*Incubadora DIY de ALC, Laboratorio Hogareño en Monte Grande
Fuente propia*

ALC cuenta que propusieron, en 2018, durante la residencia LAM 360° (*Land Art Mongolia Biennial*) en Murum Sum, Mongolia, junto a DF un robot, *Life Guardian*, híbrido entre una estructura mecánica impresa en 3D y un hongo vivo, el cual recolectaba información del aire a partir del hongo, alojado en una cápsula, condicionando su crecimiento de acuerdo a las condiciones atmosféricas. El dispositivo combinaba sensores de Arduino con la capacidad del hongo de responder a condiciones externas e internas, de modo que el comportamiento del robot (su movimiento) dependía del estado del hongo. La idea era que el robot, al desplazarse, fuera realizando una suerte de monitoreo ambiental. Este proyecto tenía como punto de partida las condiciones particulares del aire en Mongolia, pero también buscaba problematizar la noción de tecnología. MLC sostiene que tendemos a pensar la tecnología como algo universal y homogéneo, cuando en realidad es un concepto situado y profundamente político. En ese sentido, diseñar artefactos precarios como este, basados en tecnologías de bajo costo como Arduino, permite explorar otras formas de hacer tecnología y, además, democratizar el acceso a la información ambiental, que muchas veces es controlada por fuentes oficiales. Durante la experiencia, MLC se sorprendió al descubrir que el hongo utilizado para el experimento –que

crecía sobre excremento de vaca– respondía a la presencia de metano producido por las vacas, lo que generaba interacciones inesperadas: el robot siempre se dirigía hacia donde estaban las vacas, lo cual resultaba inquietante porque eran vacas salvajes y MLC no tenía experiencia en tratar con ellas.



Fuente: <https://proyectoidis.org/>

Esto también le permitió, nos cuenta, recuperar reflexiones sobre los límites entre organismos y máquinas, inspiradas en las ideas de Haraway (1992) sobre el *cyborg*, y la dependencia de los artefactos tecnológicos, así como en la idea de mezclar diferentes sistemas para pensar nuevas formas de agencia, producción de conocimiento y relaciones con el entorno.

Las tecnologías son apropiadas y resignificadas en estos espacios: elementos heterogéneos, actantes humanos y no humanos -Arduino, tutoriales abiertos, programas open source, antenas en desuso, una secadora de pelo, conocimientos legos y amateurs, hongos, vacas y gases- se reconfiguran para transformarse en otras tecnologías, para dar soluciones, crear infraestructura de laboratorio o como expresión artística. Por ejemplo, el CUIIC lleva adelante eventos que se denominan “desarmatones”:

eventos colaborativos abiertos en donde se desarman dispositivos tecnológicos -como electrodomésticos, computadoras y celulares en desuso, juguetes electrónicos u otros objetos- con el fin de explorar su funcionamiento, identificar componentes reutilizables y promover el aprendizaje práctico sobre electrónica, diseño y sostenibilidad

Explorar e identificar, como el bricoleur (Levi Strauss, 1997), partiendo de un conjunto de elementos que deberán ordenarse y cuyo uso no tiene un plan determinado, sino el juego exploratorio que permite esta heterogeneidad de saberes y elementos:

debe volverse hacia un conjunto ya constituido, compuesto de herramientas y materiales; hacer o rehacer, el inventario; por último y sobre todo establecer una suerte de diálogo

para hacer un repertorio, antes de elegir entre ellas, de las respuestas posibles que el conjunto puede ofrecer al problema que él le plantea. Todos esos objetos heteróclitos constituyen su tesoro, son interrogados por él para comprender lo que cada uno de ellos podría “significar” (p. 38)

Prácticas que se destacan por nuestros interlocutores como de “resistencia” a la obsolescencia programada pero también con una impronta local, que nos dotaría de una “creatividad particular” para subsanar la falta de presupuesto o el contexto socioeconómico o generar un espacio propio, desmarcado de los centros canónicos de producción de conocimiento, como refería ALC.

Ahora bien, nos parece importante pensar qué sucede con esas tecnologías *abiertas* y su apropiación (o los diferentes niveles de éste).

Somos un montón haciendo esto, porque de alguna manera en Latinoamérica nos estamos enfrentando medio a las mismas dificultades: infraestructura, financiamiento, acompañamiento y esta cuestión de cuando estás -nosotros de uno y el otro- (se refiere a la interdisciplina) nadie te da plata porque quien dice como exagerando...no es que nadie te da plata *es muy difícil cómo reclamar el ownership o la propiedad del desarrollo* [HJ, Sistemas Materiales, 19/05/2023]

Como vimos en el capítulo 3, espacios como el CUIIC han generado diferentes tecnologías/ prototipos abiertos, como la papatrónica o la centrífuga de bajo costo. La noción de prototipo en los espacios de innovación abierta y la cultura *maker* va más allá de ser un simple objeto técnico cerrado. La tecnología, para los autores de la teoría del Actor-Red (Latour, 2009; Callon, 1995; Law, 1989), no es una consecuencia ni una causa aislada, sino una traducción de intereses entre múltiples actores en red (políticos, empresariales, científicos, sociales).

En estos contextos, un prototipo se presenta como una “caja blanca” que incluye código abierto, especificaciones técnicas, instrucciones y saberes compartidos para facilitar su mejora, uso y reutilización (Corsín Jimenez y Estalella, 2023), una suerte de tecnología en desarrollo, que no se ha estabilizado y cajanegrizado (Estalella, 2014).

Como vimos, uno de los primeros proyectos del espacio CUIIC surgió de la demanda de un joven que quería resolver el problema de medir la ternura de la carne, un proceso que requería equipos caros importados de Alemania. La solución fue crear un aparato DIY usando Arduino y componentes electrónicos, que funcionaba similar al equipo alemán. Años después, ese prototipo fue llevado al INTI, fabricado y vendido a un frigorífico, generando pedidos adicionales. Aunque

la universidad no obtuvo retribución ni propiedad intelectual, JM sostiene que defiende la cultura libre y es por ello que el objetivo no es ganar dinero, sino generar la comunidad de práctica, del saber hacer y resolver problemáticas sociales, amén de señalar la dificultad de patentar prototipos funcionales.

Aunque a primera vista este recorrido podría recordar al fenómeno de la “transferencia tecnológica ciega” (Codner, 2012) -donde desarrollos públicos con potencial económico terminan siendo apropiados por actores privados sin una política institucional que garantice la valorización local o colectiva del conocimiento-, en este caso la trayectoria del prototipo presenta particularidades. El dispositivo pasó de la universidad al INTI, y desde allí fue fabricado y vendido a un frigorífico, lo que sugiere un circuito interinstitucional dentro del Estado antes de llegar al sector privado. Si bien no se trató de una cesión gratuita a un actor privado, la centralidad del discurso de cultura libre de JM, más cercano a una lógica mertoniana, se tensiona ante la ausencia de beneficios directos para la universidad y habilita una reflexión más compleja sobre la producción de prototipos en este tipo de espacios abiertos, en diálogo con la noción de transferencia ciega. Esta tensión se refleja también en eventos como el Biohackaton Rosario, un espacio donde “ideas y prototipos” se ponen a disposición de actores privados del ecosistema biotecnológico, evidenciando cómo la lógica de apertura y colaboración puede coexistir con riesgos de apropiación sin retorno institucional.



*Centrífuga de Bajo Costo DIY, a partir de Arduino
Fuente: CUIC*

La dinámica de evaluación y selección de proyectos en el espacio CUIC revelan -como vimos en el capítulo 3 con el caso del viñedo o los collarines- tensiones entre el ideal de la cultura libre y los procesos de innovación. Si bien se promueve una apertura basada en el código abierto, el destino social de las soluciones a pensar, el saber compartido y la reutilización técnica, la negativa a considerar la patentabilidad de los desarrollos genera un vacío: productos e ideas

generados en el espacio público de la universidad pueden terminar -o terminan como en el caso de la ternera de la carne- siendo apropiados y patentados por otros actores, *sin reconocimiento ni retribución para la comunidad de origen*. La defensa de la cultura libre, aunque valiosa como principio, se vuelve ambivalente en este contexto, ya que, en ausencia de políticas institucionales claras para proteger los saberes colectivos, puede facilitar la apropiación privada de bienes comunes, invisibilizando incluso el rol del espacio académico como promotor de estas actividades y del Estado, asimismo, como promotor y financiador. Esto plantea la necesidad de repensar críticamente los límites y alcances de la cultura libre en espacios de innovación abierta dentro de las universidades, especialmente cuando su defensa sin políticas claras de resguardo puede habilitar formas de privatización del conocimiento público.

En las prácticas *maker* y de biohackeo, no sólo la cultura libre es un valor deseable, también la interdisciplina y el encuentro entre saberes científicos y saberes concretos (Levis Strauss, 1997) a partir de una producción horizontal de conocimientos y tecnologías. Estos espacios son ponderados como promotores de inteligencia colectiva, como vimos por ejemplo en Biohackaton Rosario. Pero estos espacios también producen, además de dispositivos físicos, bienes informacionales, ideas y prototipos:

Lo más potente de estos laboratorios son los elementos intangibles, como las conversaciones, conexiones, proyectos conjuntos y redes de complicidades que se crean (Oliván, 2018, p. 14)

Además, los espacios también pueden funcionar como una suerte de feedback en tiempo real, que pone a prueba pre nociones ya anticipadas por los sectores interesados o *stakeholders*, como vimos con algunos de los prototipos expuestos en Biohackaton Rosario o como sucedió con la organización del hackaton de datos abiertos, organizado por Garag Lab, el cual funcionó como antesala de ¿Qué pasa Bahía Blanca?

Trabajar y aprender en colaboración mejora el resultado final de los proyectos, porque es posible hacer una especie de estudio de mercado de forma inmediata, obteniendo feedback sobre cómo mejorar la idea y el prototipo, fracasar rápido y barato, permitiendo hacer un modelo mejor con las sugerencias de la comunidad, utilizando crowdsourcing y la sabiduría de las multitudes. La creatividad surge de encuentros espontáneos, de discusiones al azar. Te encuentras con alguien, le preguntas qué están haciendo, dices 'Guau' y pronto estás cocinando todo tipo de ideas". Así que él [Steve Jobs] hizo diseñar el edificio de Pixar para promover encuentros y colaboraciones imprevistas (Isaacson,

2011, p. 431). Un Fab Lab atrae a más actores de las empresas de lo que puede hacerlo la propia universidad. Con su innovador concepto DIY, abre innumerables posibilidades a las universidades y garantiza un índice de productividad que será relevante para el mayor volumen de innovaciones, y la consiguiente creación de riqueza resultante de ello (Maravilhas y Martins, 2017, p. 305)

En definitiva, bienes intangibles que también son plausibles de ser apropiados, y patentados por el sector privado, que encuentra en estos espacios abiertos nuevas fuentes de generación de innovación, sin mediar una gran inversión para alcanzarla. Como fue mencionado, se produce una dinámica de transferencia ciega (Codner, 2012): en la cual el conocimiento producido en instituciones públicas es aprovechado por sectores privados sin que esas instituciones logren participar de los beneficios generados ni ejercer control sobre su destino. Este proceso opera como una forma de subsidio indirecto desde el ámbito estatal hacia actores con capacidad de capitalizar económicamente ese saber, reforzando así los mecanismos estructurales de dependencia tecnológica entre países del centro y la periferia. La falta de políticas claras de apropiación y resguardo institucional de los desarrollos colectivos, sumada a una defensa abstracta del código abierto, abre entonces interrogantes sobre los alcances reales de la cultura libre en contextos donde la capacidad de negociación sobre el destino de los saberes es profundamente desigual.

Hacedores de Futuro

Como vimos tanto en el capítulo 3 como en este, el encuadre institucional, los modos tradicionales de hacer ciencia y tecnología y/o el rol del Estado atraviesan de manera permanente los relatos de sus protagonistas, y sobre todo forma parte de las narrativas que denominamos *emprendedoristas*.

Cuando uno de los primeros biohackers entrevistados -cuya trayectoria no se tomó como central en esta investigación, LS- mencionó que había sido formado en la *universidad* Singularity y que allí había tenido su primer contacto con el biohacking, ese dato no nos resultó especialmente llamativo en un primer momento. Sin embargo, con el avance del trabajo de campo y el análisis de las narrativas emprendedoristas que atravesaban algunas de las experiencias relevadas, este dato adquirió un nuevo significado. Más aún, su importancia se vio reforzada cuando fue retomado más adelante por otro informante, MG, gestor de Biohacking BA.

Como ya hemos señalado, Singularity no es una universidad en el sentido tradicional, sino un centro de innovación y un *think tank* -algo así como una usina de ideas para la innovación y tecnologías de alto impacto- orientado a la disrupción tecnológica y al emprendedorismo, fundado en 2008 en el campus de NASA Ames, en Silicon Valley. No otorga títulos oficiales, ya que su enfoque no es académico sino más empresarial, promoviendo la generación de liderazgos en *mentalidades innovadoras*. Revisar algunos fragmentos de su visión nos permite comprender la narrativa que permea el relato de varios de nuestros informantes:

Creemos que la tecnología y el emprendedurismo pueden resolver los mayores desafíos del mundo. Un mundo de abundancia *creado por los creadores del futuro* que trabajan juntos para resolver los mayores desafíos del mundo.

(sus fundadores) Podían ver que *el sistema educativo actual estaba preparando a los líderes para fracasar; incapaces de mantenerse al ritmo exponencial del cambio tecnológico*. El mundo necesitaba líderes empoderados no sólo con una comprensión amplia de la tecnología, sino también con *una visión clara de los desafíos que enfrenta la humanidad y una mentalidad emprendedora sin miedo*. Esa conversación llevó a la fundación de una nueva universidad con el apoyo de la NASA, Google y otros

Creador del futuro (s.): persona que participa activamente en la configuración del mundo en lugar de permanecer como observador pasivo, motivada por la convicción de que la tecnología puede forjar un futuro más prometedor... (traducción propia)¹⁰²

La visión de Singularity, contramodelo de la Universidad tradicional, sintetiza las visiones que hemos mencionado del nuevo *ethos* vigente en la innovación, el de Silicon Valley (Sadin, 2024), en el cual individuos dotados de una genialidad creativa disruptiva, rompen con las estructuras obsoletas de la Academia y la ineficiencia burocrática del Estado. Visionarios individuales, con la capacidad de *saber interpretar y leer* los nuevos desafíos y tecnologías, sin miedo a reconfigurar la existencia humana y brindar herramientas para dar respuesta a problemas que, paradójicamente, su propio sistema creó (Nieva, 2024; Fraser 2023). El tecnologismo es la ideología que reconfigura la matriz de pensamiento, una clara visión determinista de la tecnología: una técnica que no es futuro sino hoy, una técnica que es destino y que anula la

¹⁰² Original: A world of abundance created by futuremakers working together to solve the world's greatest challenges. Futuremaker (n.) - someone who actively engages in shaping the world rather than remaining a passive observer, motivated by the belief that technology can forge a brighter future. We believe technology and entrepreneurship can solve the world's greatest challenges... They could see that the current education system was setting up leaders to fail, unable to keep up with the exponential pace of technological change. The world needed leaders who were empowered with not only a broad understanding of technology, but a grasp of the challenges humanity is facing and a fearlessly entrepreneurial mindset. This conversation led to the founding of a new university with support from NASA, Google and others

Fuente: <https://www.su.org/about>

acción colectiva y denosta el pasado, lo que se considera obsoleto (el Estado, la Academia, lo Colectivo): Al suprimir el pasado y el presente, transforma la existencia en una única afirmación irrenunciable de la técnica como el espacio inevitable para realizarse como especie (Schmucler, 1996, p 8).

Los únicos capaces de guiar la tecnología son las mentes privilegiadas, hacedoras de futuro y de la silicolonización (Sadin, 2024), una nueva etapa de colonialismo cognitivo. El garage, emulando al de Hewlett y Packard, se erige como espacio de rebelión creativa: un repliegue al interior (Sadin, 2024, p.62) y una oda a la individualidad, disimulada bajo la retórica del equipo, que exalta atributos como la autonomía, la creatividad y la genialidad. Desde allí, se pueden generar cosas insólitas (como la Estrella de la Muerte, según Mateslab), soluciones económicas (como el microscopio para celular, Mateslab) o respuestas a problemas “desatendidos por el Estado” (como ¿Qué pasa Riachuelo?, por Garage Lab). El garage es el núcleo de la rebelión individual frente a la ineficiencia y el pasado, representados por las *viejas* formas de educación y producción de conocimiento (la Academia) y de regulación (el Estado). En definitiva, el garage se reconfigura como el espacio por antonomasia de la recreación del tecnologismo siliconiano.

Veamos un ejemplo de Garage Lab, una reseña que les hizo un *sitio amigo* sobre un evento abierto de datos abiertos, antesala de ¿Qué pasa Bahía Blanca?, en noviembre de 2010:

Programadores y científicos sociales se reunieron en un evento para compartir y crear aplicaciones que ayuden a *mejorar la calidad institucional y transparentar y publicitar el gasto público y la gestión en los distintos niveles de gobierno*: aquí te contamos una experiencia inédita en el país. *La escena es de película. Un grupo de jóvenes vestidos informalmente llega con sus mochilas a un “laboratorio informático” universitario y comienza a desmontar las computadoras de la sala. Despejan las mesas e instalan sus potentes notebooks, de todos los colores y tamaños. Son programadores, personajes raros que responden, de lejos, al estereotipo del héroe nerd norteamericano que todo lo soluciona con su teclado. ¿El motivo? Participar del primer ‘Hackathon de datos públicos y Gobierno Abierto’ en Argentina*¹⁰³.

Como mencionamos en el capítulo 3, para el fundador de Garage Lab, el Estado esta poblado de bolsones de obsolescencia, enormes, gigantes dificultades de coordinación,

¹⁰³ Fuente:

<https://www.redusers.com/noticias/primer-%E2%80%99Hackathon%E2%80%99D-de-datos-publicos-y-gobierno-abierto-en-argentina/>

desconexión, no uso de herramientas adecuadas, así como una falta de capacidad para abordar la complejidad desde las multidisciplinas.

Para adentrarnos en el rol del Estado, resulta indispensable repensar la política pública de ese periodo particular, coincidente con la explosión de este movimiento de iniciativas de apertura de la ciencia en el país.

Luego de la crisis del 2001, en Argentina se va a dar un periodo de crecimiento apoyado en una recuperación económica (apoyo al mercado interno e industria; aumento del precio de los commodities en el mercado global; renegociación de la deuda) y la generación de un conjunto de políticas públicas que van a promover el capital de riesgo.

Entre 2006 y 2011, se implementaron diversas políticas e instrumentos para incentivar la transferencia de desarrollos tecnológicos al mercado en Argentina (el PROFIET, Empretecno, ambos en 2009), orientados a promover la inversión de capital de riesgo y la creación de empresas de base tecnológica (EBTs). Estas iniciativas se complementaron con la aprobación del Reglamento del Registro de Fondos Fiduciarios de Inversión de Capitales de Riesgo (Resolución 1160/2011). Como antecedente clave, en 2006 se había creado, mediante el decreto 1207/2006, el Programa de Fomento a la Innovación de Capital de Riesgo en Empresas de las Áreas de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva:

Producto de este nuevo escenario, comienza en 2011 un ciclo de marcado crecimiento que alcanza su pico en 2014, favorecido principalmente por los nuevos modelos de inversión y aceleración para startups en etapa temprana (ARCAP, 2017). Así, el 2014 se convierte en el punto máximo de la actividad, con más de 70 transacciones. Entre 2012 y 2016 se registraron 284 inversiones en proyectos en etapa inicial en Argentina, con un valor acumulado de aproximadamente más de USD 200 millones invertidos. Los principales verticales responden a Software y Servicios de Internet, seguido de Software; e Internet y Marketing Directo Minorista (ARCAP, 2017). (Gonzalo et al., 2022, p. 63)

El capital de riesgo, es una forma de financiamiento que se otorga a empresas jóvenes, innovadoras y con alto potencial de crecimiento, pero que también presentan un alto nivel de incertidumbre y riesgo de fracaso. Como hemos visto, el Estado es el que suele asumir en mayor proporción las inversiones de riesgo, siendo el sector privado un actor cuando el desarrollo se encuentra en un estadio avanzado (Mazzucato, 2017); algo de esto lo mencionamos con *Gridx*, *PunaBio* y *Beeflow* en el capítulo 3. Si bien existe un gran interés por la innovación abierta por

parte de las empresas, la mayor parte del desarrollo se sigue realizando en el sector público -universidades y laboratorios-, aún en aquellos países en donde el sector privado tiene mayor participación (Kantis y Angelelli, 2015, pág. 37).

El Decreto 1207/2006, justamente en sus considerandos, retomaba la experiencia de otros países de la Unión Europea y de Brasil en la implementación de políticas públicas orientadas a promover la creación de empresas de base tecnológica. En este marco, consideraba que la creación de empresas de base tecnológica en áreas intensivas en tecnología constituye “un tema central para el desarrollo económico y el crecimiento del empleo, que requiere la inversión de capital de riesgo”. Asimismo, reconocía al sector público como “vital para fomentar la creación de nuevas empresas de tales características y de crecimiento rápido, a partir del desarrollo de instrumentos adecuados”. Esto se debe a que la falta de recursos, originada por la ausencia de instrumentos de política pública, ralentizaba la proliferación de proyectos existentes en las incipientes incubadoras, parques y polos tecnológicos de universidades, institutos de investigación y organismos públicos y privados. En estos espacios, existía un número cada vez más significativo de proyectos que carecían de los recursos necesarios para su desarrollo.

El rol del Estado suele ser invisibilizado en las narrativas emprendeduristas, relegado como vimos a la ineficiencia y la obsolescencia, pese a que es el Estado Nacional el que ha asumido en el periodo reseñado la implementación de variados instrumentos para financiar desarrollo e innovación en CyT, y asumiendo la mayor participación en el capital de riesgo. Incluso, como mencionamos en el capítulo 3, el propio ministro del por entonces MINCyT, busco articular con este tipo de iniciativas.

Las experiencias iniciales, como Garage Lab o Biohacking BA, se inscriben en un período de explosión de los capitales de riesgo, una suerte de ebullición. Como bien señala MG, a propósito de nuestra pregunta sobre por qué el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires se mostró interesado en “difundir” las actividades de Biohacking BA, en 2017, la proliferación de iniciativas y de interés se vincula con la posibilidad de hacer negocios rápidamente. Esta lógica, justamente, se asocia al biohacking como “palabra clave”:

cómo keywords de tecnologías media asociado a un a un hype de inversión bien. Silicon Valley, venture capital, a ver si pasa que es una realidad que, si vos ves la bola de plata que hay en startups Biotech, o sea, sacando la farma tradicional y eso los últimos que salen porque lo vi en primera fila es ridículo, o sea, *ahí se generó una cosa de repente. Había un montón de muchachos que jugaban en la carrera de caballos de los venture capital y apareció, eso apareció un nuevo animalito apareció como una nueva cosa, ¿eh?* (se refiere al Biohacking) La poción para vivir para siempre...la cura de todas las

enfermedades y la hamburguesa, la carne de pescado vegana, todas esas boludeces, que ya andan hasta nos aburrimos de escucharlas, pero hace 10 años era como ... (actuando con sorpresa) no una hamburguesa con sabor a carne, pero que la hace una levadura, ¿eh? Entonces digo en ese momento yo...de vuelta no soy ni sociólogo ni politólogo ni nada, pero me parece que se estaba dando algo de eso que te digo... *el gobierno de la ciudad estaba interesado por su forma de ver la innovación y la tecnología muy asociado a este hype de keywords... y a las startups... y a esa lógica ¿no? porque después -digo- está clarísimo que no hay una verdadera inversión en nada* [MG, Biohacking BA, 3/08/2023]

Ese interés, mencionado por MG, puede correlacionarse con la planificación del Garage de Ciencias en lo que actualmente se sigue conociendo como CMD, mencionado en el capítulo 3, un espacio pensado como centro de innovación comunitario de ciencia, pero que nunca vio la luz, transformándose actualmente en un espacio dedicado a promover el desarrollo emprendedor, ocupado en parte por el emprendimiento privado ETIMO Materiales.

Este pasaje, desde una iniciativa comunitaria impulsada desde el Estado hacia un espacio cuasi privatizado y orientado al mercado, ejemplifica de forma elocuente la tensión que atraviesan las prácticas: el financiamiento público genera las condiciones, pero los beneficios simbólicos y económicos tienden a ser apropiados por actores que niegan o minimizan ese soporte.

Esta convivencia paradójica -entre el fuerte impulso estatal a la ciencia y tecnología, y la emergencia de narrativas que deslegitiman la acción estatal- da cuenta de una disputa simbólica no saldada. Mientras el Estado nacional sostenía financieramente el ecosistema de innovación a través de instrumentos y políticas activas, emergía en paralelo una cultura emprendedorista que tendía a invisibilizar ese soporte, presentando las innovaciones como el resultado casi exclusivo de la iniciativa individual. Este fenómeno no sólo responde a dominancia simbólica del modelo Silicon Valley, sino también a una débil capacidad del Estado para disputar sentidos, apropiarse simbólicamente de su rol como promotor de innovación, y establecer una narrativa alternativa sobre el valor de lo público y lo colectivo. Así, el financiamiento estatal termina operando en muchos casos como una plataforma despolitizada que habilita la emergencia de discursos que lo niegan o desprecian, y ponen en tensión el vínculo entre política pública, conocimiento y soberanía tecnológica.

Hacia un nuevo *ethos*

A lo largo de este capítulo hemos recorrido los principales debates en torno al biohacking y la producción de conocimiento en espacios de ciencia abierta, y reseñamos, en particular, a partir de nuestro trabajo de campo, aquellos que dan cuenta de los objetivos de esta tesis. Por ello, llegado este punto, nos parece importante reflexionar epistemológicamente sobre la producción de conocimiento en los espacios denominados de ciencia abierta e incluidos en este trabajo de campo.

¿A quién beneficia estas prácticas que se identifican a sí mismas como una apertura de la ciencia?

En particular hemos dado cuenta de ciertos valores, a partir de las narrativas de algunos de sus protagonistas, que se traducen como deseables en este nuevo *ethos* de la ciencia e innovación abierta:

- Horizontalidad en lugar de verticalidad
- Abiertos en lugar de cerrado
- Constructivos/Consensuales en lugar de quejosos, discutidores y demandantes
- Inteligencia colectiva/Creatividad disruptiva individual en lugar de Obsolescencia/ineficacia Institucional-Estatal
- Técnicos en lugar de políticos
- Pulsión a la acción/ruptura en lugar de lentitud y estructura establecida (evaluación, regulaciones y controles)

Estos valores que percolan varias de las actividades reseñadas tensionan el rol de la ciencia académica como única autorizada a producir conocimiento e invisibilizan, a su vez, al Estado en su rol activo de formación de recursos humanos altamente calificados, promoción de la innovación y el emprendimiento, a partir de distintas políticas públicas. A la vez, promueven una visión de individuos geniales y creativos como garantes exclusivos de la innovación y únicos capaces de construir futuro. Esta narrativa oculta las lógicas de apropiación que subyacen en muchas de estas actividades, promocionadas desde multinacionales, aceptadas sin una mirada crítica.

Al respecto, Irani (2015) sostiene que los hackatones más que generar nuevas tecnologías, funcionan como espacios pedagógicos de emprendedurismo y en donde el Estado ya no es el promotor del cambio social:

Las fundaciones de desarrollo internacional, las organizaciones no gubernamentales (ONG) y las agencias también se han movilizado en torno a la idea del emprendedor como motor de cambio social a gran escala y de base. Los actores principales en el desarrollo transnacional, incluidas la Fundación Gates, la Fundación Rockefeller y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, apoyan la microfinanza, programas educativos e incluso laboratorios de innovación para promover la formación de empresas en África y Asia...El Departamento de Estado de EE. UU. incluso ha recurrido al emprendimiento como una forma de producir una "comunidad de desarrollo" civil en el extranjero, inoculando a las personas de todo el mundo contra las tentaciones del terrorismo al enlistarlas en la promesa del crecimiento emprendedor (Clinton 2010, 21). (p. 4-5)

La narrativa siliconiana se transforma, de este modo, en un nuevo régimen de verdad (Foucault, 1979), donde el Estado ineficiente es barrido por la tendencia a la acción (Irani, 2015) o la pulsión vital (Sadin, 2024) del creativo emprendedor, que puede ofrecer una mirada eficiente, capaz de proponer soluciones reales y rápidas ante las necesidades sociales, y cuya misión es forjar el futuro, un futuro que es presente.

¿Qué es una Biohackaton? ...nada tiene que ver con la filosofía hacker...es como una manipulación absoluta de las capacidades de los chicos ad honorem para el interés de quien sea el stakeholder, ¿no? no tiene absolutamente nada que ver con la esencia real del Biohacking que tiene que ver con esa cosa del movimiento transgresor, eh? Y de descubrimiento y casi te diría medio casi anarquista...perdimos la palabra hackaton, la perdimos...[MG, Biohacking BA, 3/08/2023]

A propósito de esto, Marina Baima decía en la inauguración del Biohackaton Rosario: “Sembrar ... este gran semillero de oportunidades, de ideas de futuro”. Se trata del imaginario de la producción de futuro optimista (Sadin, 2024; Nieva, 2024; Irani, 2018), el cual busca romper con las estructuras deficientes, abriendo la producción de conocimiento e innovación y que se universaliza como canon cognitivo, vaya paradoja, una vez más.

...bueno estamos haciendo que el país avance de última era nuestro objetivo de fondo (no hacer dinero) [JM; CUIC, 19/09/2023]

¿Qué significa la apertura, entonces? ¿Acaso es una nueva suerte de (sili)colonización (Sadin, 2024), donde saberes y competencias locales son apropiados en pos de una retórica de la democratización del conocimiento y la innovación abierta, entendida como un nuevo capital simbólico? ¿Qué pasa cuando el discurso emprendedor se institucionaliza? ¿Qué otras narrativas se subsumen?

Arza y Fressoli señalan que los espacios vinculados al movimiento *maker* constituyen ámbitos donde emergen y se abordan inquietudes y problemas sociales, ambientales y lúdicas, que se encuentran profundamente enraizadas en la experiencia cotidiana y que estas características distintivas aún no fueron alcanzadas ni por la ciencia abierta ni por la canónica, proyectándose un potencial de incrementar la inteligencia colectiva -objetivo central de la ciencia abierta- a partir de una mayor interacción con la comunidad científica, por ejemplo, mediante el asesoramiento de expertos en materiales o tecnología (2016, págs. 121-122).

Parecería que, como sostiene Sadin (2024), lo colectivo encierra una potencialidad infinita que “supone no descansar en la explotación de actores sino en las virtudes igualitarias (porque ofrece a todos)” (p. 31) y en la riqueza de la interdisciplina y de las experticias, sean o no de la Academia. Como vimos en el caso de CUIC o Biohackaton Rosario, lo colectivo puede ser explotado (trabajo *ad honorem*, como sostenía MG sobre los biohackatones) o apropiado (como sucedió con el proyecto terneza), aún cuando sea legitimado bajo los valores de inteligencia colectiva, ruptura creativa, visión de futuro. Una suerte de valor mertoniano reconfigurado que celebra la producción universal, comunal, desinteresada y apolítica.

Las propuestas de innovación “desde abajo”, pese a impulsos individuales o de grupos particulares para su creación, se desplegaron en un contexto de políticas públicas que fueron promoviendo no sólo la apertura de la ciencia sino también el emprendedurismo, así como la generación de empresas de base tecnológica.

No es que está mal lo otro (la ciencia Académica) ...es que hay nuevas formas de hacer las cosas y más rápido y mucho más orgánicas. Quizás más adaptada al otro, ¿no?...Lo que no se puede tercerizar es la interdisciplina, que se genera en la problemática real y ahí es donde tenemos que estar en el meollo.....entender por qué estoy investigando esto...relacionarse... y esta creación más bottom up (abajo-arriba) ¿no? -que es con la problemática real - casi siempre todas las líneas de investigación caen en top down

(arriba- abajo) también es decir en este instituto se investiga esto bueno se abrieron dos especialidades porque hay dos temas y bueno, ahora hay dos, pero sigue cayendo decantando de arriba para abajo... poco se hace de abajo para arriba, digamos, y esta es la idea del espacio (maker). [JM; CUIC, 19/09/2023]

Hace 10 años cuando empezamos a fundar Biohacking BA, al mismo tiempo, se estaba fundando la aceleradora y que ahora no solamente es un acelerador e incubadora, sino que también es un fondo de inversión *Gridx*... Hace 10 años *Gridx* no tenía ni una empresa incubada ni una empresa vendida, no tenía nada. Ahora maneja un fondo de inversión millonario para lo que es Argentina... tiene un montón de empresas hechas en Argentina colocadas en el mercado de especulación del bien del centro de la tecnología global...y ellos incubaron empresas en Argentina que alquilaron galpones ...los hicieron tipo laboratorios primer mundo y digo esas empresas después se pudieron vender millones de dólares y en ese jueguito de la especulación devaluación... porque estaba la gente para construir propiedad intelectual y venderse a los Yankees al mejor postor... Si alguien nos ponía 250.000 u\$s y.... tal vez arrancaba y yo fui a hablar esto. Bueno, no sé si se puede publicar (no revelamos por este motivo el nombre del empresario) Le dije mira, no venimos a pedir plata porque queremos formar 5000 biohackers en Argentina en dos años [MG, Biohacking BA, 3/08/2023]

La apertura de la innovación no siempre supone una democratización de la ciencia, los sentidos/significados de los términos adquieren otro valor. Si bien es cierto que espacios como Biohacking BA no generaron *per se* productos o prototipos, de algún modo fueron una muestra no sólo de inquietudes personales de sus propulsores sino también de un fenómeno que se estaba dando globalmente de expansión de este tipo de espacios de la mano de una ebullición de los venture capitals y la búsqueda de posibilidades de hacer negocios en los espacios de promoción de innovación en lo “bio”. Biohacking BA permitió, luego, y abrió camino a otras experiencias como Sistemas Materiales y Mycocrea, las cuales conservan una impronta de democratización, realizando actividades, manuales y proyectos abiertos e interdisciplinarios.

Como mencionamos, ninguno de nuestros informantes se identificó plenamente como biohacker, aunque manifestaron afinidad con la filosofía hacker y el movimiento DIY. Una de nuestras informantes nos comentó que no hubo una reflexión profunda acerca de lo que quería decir, por ejemplo, Biohacking, al interior del grupo. Para algunos del equipo tenía que ver con retornar a una suerte de estadio premoderno en la producción de conocimiento, en donde la gente

se iniciara *a partir del know how de algunos* (curiosamente, la definió como una suerte de logia). Esta imagen condensa una paradoja central: mientras se postula la apertura y la democratización del conocimiento, también emergen imaginarios y prácticas que restringen su circulación, operando bajo lógicas de exclusividad, saberes tácitos y círculos cerrados de pertenencia. Mientras que, para otros, suponía una democratización de los saberes, una suerte de comunicación de la ciencia participativa.

Esta ambivalencia también se manifiesta en experiencias como las del CUIC, donde ciertos desarrollos son narrados *como surgidos desde la universidad* y, al mismo tiempo, son apropiados y resignificados por actores particulares. En esos procesos, lo que fue producido colectivamente en espacios públicos tiende a quedar subsumido bajo formas organizativas que no siempre garantizan la apertura efectiva ni el reconocimiento institucional de su origen.

La metáfora de la logia permite, así, pensar cómo las propuestas de ciencia abierta e innovación desde abajo pueden derivar en formas de organización que, lejos de universalizar saberes, los vuelven crípticos o inaccesibles para quienes no comparten determinados códigos, trayectorias o capitales. En ese sentido, lo abierto no siempre es sinónimo de accesible, ni lo colectivo garantiza por sí solo un horizonte democrático.

Hemos identificado valores -a los que denominamos siliconianos o emprendeduristas- que subyacían en muchas de estas iniciativas, promoviendo una visión en la que se tiende a esencializar la producción de conocimiento. Esta perspectiva suele desconocer otros procesos que la Academia impulsa de manera articulada con los territorios y las problemáticas sociales, donde la interdisciplina también es la regla. Al mismo tiempo, invisibiliza el marco de políticas públicas que sostenía la reproducción del fenómeno de innovación abierta en nuestro país.

El ethos de la innovación abierta, impulsado tanto desde organizaciones sociales como desde agendas institucionales y del capital de riesgo, parece estar hoy atravesado por una tensión central: entre el ideal de lo común y la lógica de la captura. Reconocer esa tensión no implica rechazar estas experiencias, sino problematizar sus límites y ambivalencias para pensar con mayor claridad qué tipo de apertura se está promoviendo y con qué consecuencias.

Reflexiones Finales

Este hilo de Ariadna, que hemos procurado desenredar a lo largo del trabajo, nos llevó a recorrer las experiencias desarrolladas en Argentina entre 2009 y 2023. En ellas, se manifiestan con fuerza la influencia de narrativas y modelos globales de promoción de apertura de la ciencia, así como las formas locales de apropiación, adaptación y resignificación. Lejos de constituir un bloque homogéneo, estas iniciativas revelan trayectorias múltiples y contradictorias, marcadas por la creatividad, la incertidumbre y la experimentación, enmarcadas a su vez en un contexto de impulso de políticas públicas orientadas al fortalecimiento del sistema de ciencia y tecnología y a la apertura de la Ciencia.

En este recorrido, identificamos las tensiones persistentes entre los marcos institucionales clásicos y las formas emergentes de producción de conocimiento, así como los modos en que diversos actores -desde colectivos *maker* y biohackers hasta funcionarios y emprendedores- interpelan y reconfiguran los vínculos entre Estado, mercado, tecnología y sociedad. Estas experiencias, en su heterogeneidad, nos invitan a repensar las condiciones actuales para imaginar otras formas de hacer ciencia y tecnología desde la región.

¿Están más cerca de las necesidades productivas y de la sociedad, al ser construidas desde una metodología colaborativa y no acotada al espacio académico? ¿Es realmente el espacio académico una instancia de restricción a los procesos de innovación abierta y su aceleración? ¿Son promotoras de la democratización de la producción del conocimiento?

Analizar estas experiencias en Argentina, contextualizando su surgimiento y atendiendo a las políticas públicas que las subyacían -cuestión rara vez referida por los participantes-, así como el movimiento global, nos permitió problematizar la apertura de la ciencia, su alcance y los obstáculos que enfrenta.

Reconstruir, asimismo, las trayectorias formativas de sus participantes y de los espacios y su producción (o no producción) nos permitió abrir “la caja negra”, repensar las dimensiones políticas, sociales, económicas, culturales y simbólicas de la producción de conocimiento y su legitimación. Asimismo, pudimos dar cuenta de su carácter situado, y vislumbrar los nuevos procesos de apropiación, resignificación y silicolonización que operan en la legitimación de este tipo de iniciativas y el capital simbólico que sustentan.

Nuevas comunidades operando en una nueva arena trans epistémica en donde las dinámicas se reconfiguran y aceleran, y en donde la coproducción de soluciones tecnológicas

supone un nuevo capital simbólico. Nuevas comunidades reproduciendo modelos y dinámicas gestadas en la Meca del Norte, al decir de Varsavsky, pero que -a la vez y en algunos casos- adquieren características locales.

La crítica inicial, reseñada en el capítulo 2, a la idea de una ciencia tradicional que parecería haberse abierto a partir de estas experiencias de democratización, deviene en un nuevo *ethos* que parecería resaltar lo colectivo como valor, pero que termina gestando un conjunto de valores que producen una nueva *esencialización* de la ciencia.

Nos gustaría cerrar estas reflexiones, retomando tres ideas y citas en particular:

En *The Conscience of a Hacker* el hacker "The Mentor" (1986) señala algunos puntos que venimos remarcando desde el trabajo de campo y la bibliografía sobre la temática. El héroe individual, perseguido por un Estado que reprime todo intento de creatividad, de libertad de exploración/conocimiento:

Nosotros exploramos... y ustedes nos llaman criminales. Nosotros buscamos detrás del conocimiento... y ustedes nos llaman criminales. Nosotros existimos sin color, sin nacionalidad, sin prejuicios religiosos... y ustedes nos llaman criminales. Ustedes construyen bombas atómicas, ustedes hacen la guerra, asesinan, engañan y nos mienten y tratan de hacernos creer que es por nuestro bien, ahora nosotros somos los criminales. Sí, soy un criminal. Mi crimen es la curiosidad. Mi crimen es juzgar a las personas por lo que dicen y piensan, no por cómo se ven. Mi crimen es ser mucho más inteligente que ustedes, algo por lo cual jamás podrán perdonarme. Soy un Hacker, y este es mi manifiesto. Pueden detener a este individuo, pero no podrán detenernos a todos... después de todo, todos somos iguales.

Jugar y explorar aún cuando esas actividades tengan “un grado de legalidad variable”, una suerte de prerrogativa de la libertad pura del conocimiento en y de sí y del aprendizaje libre, libre de la producción mercantilista encarnada en el Estado/la Institución:

Sí, soy un criminal.

Mi crimen es el de la curiosidad (Wark, 1986, p. 11)

El epígrafe de Wohlsen (2011) que inaugura el capítulo tres de esta tesis¹⁰⁴, hace una analogía contrastando la imagen del genio solitario y heroico (como Einstein o la visión prometeica de la creatividad) con la figura del hacker como un *trickster* (en inglés, embaucador, bromista, transgresor) que juega con la tecnología y la modifica sin necesariamente buscar una gran revelación científica. Tinkering implica un enfoque lúdico y práctico, en el que la innovación surge de la manipulación y exploración constante, más que de un trabajo arduo y sistemático. El trabajo arduo y sistemático de la ciencia canónica aparece como lento y contrario a la exploración lúdica y creativa.

La figura del hacker, como la del *maker* o el biohacker, se configura en torno a la idea de *romper cosas* y el genio creativo schumpeteriano. Como lo señala SG de Mateslab, se trata de romper los objetos y las lógicas dadas, explorar sus límites y reensamblar sus partes para dar lugar a nuevas formas. Esta noción de "romper" conecta con la propuesta de Sadin (2024), quien identifica en las prácticas disruptivas del capitalismo digital un impulso por destruir lo obsoleto y dar paso a un nuevo sistema, donde la innovación permanente es la norma. Esta pulsión vital y creativa, que reclama el derecho a imaginarlo todo -desde el rayo solar de la muerte (MatesLab) hasta las visiones futuristas de las nuevas empresas por venir (Garage Lab)-, se legitima, como advierte Sadin (2024), bajo la promesa de devolver a la humanidad un renovado *optimismo tecnológico* (p. 102–103). Esta cultura de la disrupción y la ruptura, que se encarnó en algunos de los espacios reseñados, no es una idea aislada: las empresas institucionalizan esta lógica a través de sus propios hackathons, en donde se estimula a los empleados a "moverse rápido y romper cosas" (Irani, 2015)

Lo que emerge de estas prácticas es un nuevo régimen de verdad (Foucault, 1979) donde la innovación y el conocimiento se construyen a partir de la destrucción creativa, una suerte de bricolaje radical donde lo dado se desarma para producir lo nuevo. Sin embargo, es fundamental preguntarse qué se rompe y para quién: ¿es la ruptura una promesa de liberación o un mandato que empuja a adaptarse a una nueva reconfiguración del capitalismo cognitivo?

¿Cómo podemos generar estrategias locales de innovación abierta que visibilicen la importancia de la ciencia básica y del Estado como principal agente emprendedor? Sin duda resulta fundamental recuperar de manera crítica la situacionalidad de la producción de conocimiento, entender la matriz colonial -y la dependencia cultural- sobre la cual nos habían

¹⁰⁴ Steve Jobs is more P. T. Barnum than Albert Einstein. As such, hackers place little stock in the Promethean vision of creativity. Their innovators are not heroes. They are mischief makers. And these tricksters do not sweat their way to discovery. They tinker

advertido tempranamente los autores del PLACYT, mencionados oportunamente en esta tesis. Pero también es necesario comprender que este nuevo *ethos* -que modela la producción de conocimiento abierto, a través de propuestas maker, DIY, o de biohacking- pese a la novedad que propone, no hace más que reproducir visiones deterministas y esencialistas de la ciencia y la tecnología. Estas perspectivas universalizan recetas y formas de generación de innovación, a la vez que socavan el rol del Estado y de la Academia, mediante discursos y narrativas que, por un lado, invisibilizan su rol fundamental en la mayoría de los procesos, y por otro, los señalan como falto de respuestas a necesidades urgentes (empresariales y sociales).

Aunque muchos de los protagonistas de estas iniciativas provienen -y forman parte- de la Academia, suelen ser críticos de su propia comunidad, percibida como endogámica, centrada en la reproducción de su existencia a través de publicaciones y métricas internas, y limitada para abrirse a la interdisciplinariedad y al diálogo directo con la sociedad. Esta ciencia, para estos actores, al priorizar factores como el impacto y la cantidad de papers, restringe la creatividad y dificulta la transferencia social de conocimiento.

La ciencia es distinta...es el paper y te dice bueno nada el factor de impacto y siempre publicaciones... está perfecto [JM; CUIC, 19/09/2023]

Yo que vengo del palo de la ciencia...y esto es una locura...la velocidad de resolución. [Mentora de la Universidad Nacional de Rosario; Biohackaton Rosario, 30/08/2023]

Se les ocurren cosas que jamás pensaste porque ellos no están condicionados por la formación (...)yo no sé si convienen más días...si preguntan más a los expertos (refiere a los investigadores senior) se vician...van a estar sesgados por ellos [Organizadora BC; Bióloga; Biohackaton Rosario, 30/08/2023]

(la ciencia) es más endogámica, es más exacta, ¿no? con otras disciplinas más o sociales, por ejemplo, sí, de hecho estamos a 200 metros. Reconozco la iniciativa de personas que quizás estén fuera de la Academia de poder utilizar esas herramientas que me parece lógico. Entonces es posible que se esté generando un fenómeno también como de otra Academia. Quizás una Academia más autogestionada. Sí, yo creo que ahora si tuviéramos un sistema un poco más asociado a la Empresa, quizás esas iniciativas muchas veces para el Estado quizás son difíciles de soportar porque estás más asociado a cuestiones especulativas. Pero bueno, si nosotros tuviéramos un espacio dentro de la

Academia donde cuestiones especulativas. Se pueden saltar algunos pasos de esas evoluciones discretas...[LM, Sistemas Materiales, 16/08/2023]

En contraposición, entonces, emerge esta “nueva Academia”, prácticas más autogestionadas y especulativas, que superarían las “limitaciones de la ciencia institucionalizada” y romperían con los “bolsones de obsolescencia” del Estado (Garage Lab). Esta innovación disruptiva, sin embargo, se apoya paradójicamente en la Academia y el Estado, que en muchos casos han sido los proveedores fundamentales de formación, capital simbólico y recursos tanto humanos como materiales (de manera directa o indirecta).

Aunque estas experiencias suelen presentarse como promotoras de una mayor apertura y democratización del conocimiento, su alcance real resulta más acotado y contradictorio. La apertura muchas veces depende de iniciativas puntuales y del compromiso individual, sin una transformación estructural sostenida. A su vez, el discurso que opone estos espacios a una supuesta Academia cerrada o elitista resulta simplificador, desconociendo la complejidad del entramado de articulaciones con el entorno socio-productivo y las múltiples relaciones e iniciativas -no siempre visibles ni homogéneas- que se despliegan (Estébanez et al., 2022). De hecho, incluso entre quienes reivindican formas abiertas de producción de conocimiento -como “hackear” saberes e instituciones o construir una “suerte de logia medieval”- se reconoce que gran parte de la “materia gris” proviene de la universidad pública. Este reconocimiento, lejos de invalidar las propuestas del biohacking o la ciencia DIY, permite más bien visibilizar una paradoja: la crítica a la Academia convive con una profunda dependencia de ella, tanto en términos de legitimidad como de saberes acumulados. Por su parte, lejos de estar desconectadas de los problemas sociales, las universidades públicas -en particular las del conurbano bonaerense, creadas en los últimos años con fuerte inversión estatal- han desarrollado históricamente líneas de trabajo profundamente ancladas en las problemáticas sociales, sanitarias y productivas de sus territorios. Por eso, si bien los espacios de ciencia abierta ofrecen una alternativa que problematiza la producción de conocimiento, también deben ser leídos críticamente, sin idealizaciones, reconociendo tanto su capacidad real para la transformación como su potencial simbólico.

Las narrativas de deslegitimación tienden a socavar el poder simbólico de lo público, al ignorar el patrimonio histórico, intelectual y científico acumulado. La tensión entre dependencia

y crítica se profundiza en un escenario de creciente deslegitimación social e institucional de lo público y académico, lo que implica una erosión del reconocimiento del Estado y la Academia como actores centrales en la producción de conocimiento. Tal proceso no solo desafía su autoridad simbólica, sino que también cuestiona el futuro del conocimiento científico en el país.

En el contexto actual, en el cual estamos terminando de escribir esta tesis, nos preguntamos si acaso la naturalización de este nuevo *ethos*, la adopción acrítica de este nuevo régimen de verdad, emanado del valle de San Francisco, no fue un síntoma o acaso la antesala de un Estado y Academia que hoy no sólo son desfinanciados sino también deslegitimados, desde el poder político, en su condición de productores de conocimiento e innovación. Situación que, por otra parte, está fundamentada ideológicamente en cuestiones de eficiencia privada versus ineficiencia estatal, donde la producción de ciencia es considerada como un gasto superfluo que debe ser afrontado por el sector privado, bajo criterios de selección basados en la utilidad del conocimiento producido. Si este es el caso, pareciera que sólo nos resta esperar a que, con algo de suerte, surja el próximo héroe schumpeteriano anhelado, como si la innovación dependiera únicamente de individuos excepcionales y no de políticas públicas, construcción colectiva y financiamiento sostenido.

Referencias Bibliográficas

- Akrich, M., y Latour, B. (1992). A summary of a convenient vocabulary for the semiotics of human and nonhuman assemblies. In Bijker and Law (eds.), *Shaping Technology/Building Society Studies in Sociotechnical Change* (pp. 259-264). The MIT Press.
- Ardèvol, E; Estalella, A. y Domínguez Figaredo, D. *La Mediación Tecnológica en la Práctica Etnográfica* En: Ardèvol, A. Estalella, & D. Domínguez (coords.), *La mediación tecnológica en la práctica etnográfica*. San Sebastián, ANKULEGI, 9-30, 2008. Disponible en: <https://ssrn.com/abstract=2813528>
- Ardèvol, E. (2003) “La cibercultura: un mapa de viaje; aproximaciones teóricas para un análisis cultural de Internet”, Aportaciones al Seminario Pensar la Cibercultura, Antropología y Filosofía del Nuevo Mundo (Digital). Fundación Duques de Soria. http://eardevol.files.wordpress.com/2008/10/eardevol_cibercultura.pdf
- Arza, V., y Fressoli, M. (Eds.) (2016). *Ciencia abierta en Argentina: experiencias actuales y propuestas para impulsar procesos de apertura*. CONICET, CENIT/UNTREF y STEPS América Latina. Recuperado de <https://www.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2016/09/CIECTI-Proyecto-CENIT.pdf>
- Arza, V; Fressoli, M; López, E. *Ciencia Abierta en Argentina: un mapeo de experiencias actuales* Ciencia, Docencia y Tecnología, vol. 28, núm. 55, noviembre, 2017, pp. 78-114 Universidad Nacional de Entre Ríos Concepción del Uruguay, Argentina
- Arza, V. y Fressoli, M. (2019). Prácticas de Ciencia Abierta: Instrumento para su análisis ilustrado con información de proyectos científicos argentinos. *Redes*, 25 (48), 85-131.
- Bauwens, M., Kostakis, V., & Pazaitis, A. (2019). *Peer to Peer: The Commons Manifesto* (Vol. 10). University of Westminster Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctvfc53qf>
- Bauwens, M. (2014). *La economía política de la producción entre iguales. Hipertextos*, 1 (2).
- Bernal, J. (1967): *Historia social de la ciencia*, Barcelona, Península. Cap. 1. (32 págs)
- Bezjak, S. et Al. (2019). *Manual de Capacitación sobre Ciencia Abierta*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2588214>
- Boeva, Y. y Troxler, P. (2021). *Makers*. En: M. O’Neil, C. Pentzold y S. Toupin (Eds.),

The Handbook of Peer Production (pp. 225-237). Malden, MA: Wiley-Blackwell.

- Bolton, R. y Thomas, R. (2014) "Biohackers: The Science, Politics, and Economics of Synthetic Biology," *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, MIT Press, vol. 9(1-2), pages 213-219, Winter-Sp.
- Bortz, G. M. (2013). El hackatón como metodología de producción de bienes informacionales: Limitaciones y desafíos en la producción de aplicaciones de software para la resolución de problemas sociales y ciudadanos. *Hipertextos: Capitalismo, Técnica y Sociedad en debate*, 1(1), 133-162.
- Boutang, Y. (2014). Capitalismo Cognitivo. Explotación de Segundo grado. *Hipertextos*, 3(2), 15- 22.
- Bourdieu, P. (1994): "El campo científico", en *Redes* N° 2, vol. 1. Disponible en: <https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/317/07R1994v1n2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bourdieu, P y Wacquant, L. (1995) *Respuestas por una Antropología Reflexiva*. México: Grijalbo
- Bueno Castellanos, C. (coord.) (2020), *Ser emprendedor en el México del siglo XXI*, Ciudad de México, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Bush, V. [1945] (1999); "Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al Presidente, julio de 1945" en *Revista Redes* 14.
- Casas Guerrero, R. (1980). La idea de comunidad científica: Su significado teórico y su contenido ideológico. *Revista Mexicana de Sociología*, 42(3), 17-85.
- Callon, M., Lascoumes, P., y Barthe, Y. (2009). *Acting in an uncertain world: An essay on technical democracy* (G. Burchell, Trans.). MIT Press.
- Callon, M. (1995). "Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Brieuç", en: Iranzo, J. M. y otros (comps.): *Sociología de la ciencia y la tecnología*, Madrid, CSIC, pp. 256-282.
- Castells, M (1996). *The Net and The Self, Working Notes for a Critical Theory of The Informational Society. Critique of Anthropolgy*, 16(1).
- Codner, D., Becerra, P., y Díaz, A. (2012). La transferencia tecnológica ciega: desafíos para la apropiación del conocimiento desde la universidad. *Redes*, 18(35), 161–178.
- Cotec (1993): *Conceptos básicos de Referencia para el estudio de la innovación tecnológica*, Serie Estudios, N° 2.
- Coleman, G. (2014). Hackers. En M. L. Ryan, L. Emerson y B. Robertson (Eds.),

Johns Hopkins Guide to Digital Textuality. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

- Chesbrough, H. (2009). Innovación abierta. Introducción, pp. 23-52. Ed. Plataforma.
- Chesbrough, H. Innovación abierta. Innovar con éxito en el siglo XXI En: Reinventar la empresa en la era digital, 2015, BBVA-Open Minds
- Corsín Jiménez, A., y Estalella, A. (2023). Free culture and the city: Hackers, commoners, and neighbors in Madrid, 1997–2017 (288 pp.). Cornell University Press.
- Corsín Jiménez, A. (Ed.). (2017). *Prototyping cultures: Art, science and politics in beta*. Routledge.
- Cunningham, M. A., y Geis, J. P. (2020). A National Strategy for Synthetic Biology. *Strategic Studies Quarterly*, 14(3), 49–80. <https://www.jstor.org/stable/26937411>
- David, P. (2003). *The economic logic of 'open science' and the balance between private property rights and the public domain in scientific data and information: A primer*. Stanford Institute for Economic Policy Research, discussion paper.
- Delfanti, A. (2013). *Biohackers. The politics of open science*. Londres: Pluto Press.
- De Luca, F. y Lo Bosco, M. (2020) “Do (It) Yourself: Prácticas, Desafíos e Éticas do Biohacking” En A. Barbosa e I. Fernandes, *Entrecruzares Bioéticos*. Lisboa: Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa.
- De Beer, J. y Jain, V. (2018). Inclusive Innovation in Biohacker Spaces: The Role of Systems and Networks. *Technology Innovation Management Review*, 8 (2), 27-37. <http://doi.org/10.22215/timreview/1137>.
- Escobar, A. “Bienvenidos a cyberia. Notas para una antropología de la cibercultura”. *Revista de Estudios Sociales (ICANH)*, no. 22, diciembre de 2005, 15-35.
- Estalella, A. (2014). *Etnografías de lo digital. Una monografía metodológica*. Libro En Borrador. Disponible en: https://www.academia.edu/7135756/Etnograf%C3%ADas_de_lo_digital_Una_monograf%C3%ADa_metodol%C3%B3gica
- Estébanez, M. E., Di Bello, M. y Versino; M (2022) Universidad y «entornos»: reflexiones sobre la vinculación y el diseño de políticas universitarias en Argentina. *Revista Reflexiones* 101 (1). DOI 10.15517/rr.v101i1.44367
- Forni, P. y Grande, P. (2020). Triangulación y métodos mixtos en las ciencias sociales contemporáneas. *Revista mexicana de sociología*, 82(1), 159-189. Epub 30 de junio de 2020. <https://doi.org/10.22201/iis.01882503p.2020.1.58064>
- Fraser, N. (2023) *Capitalismo Caníbal*. Siglo XXI Editores, Argentina.

- Fressoli, M. y Smith, A (2024) El papel de la innovación abierta y colaborativa en los nuevos marcos de innovación. *Revista Ciencia, Tecnología y Política*, Año 7; N°12, mayo de 2024
- Fressoli, M y Arza, V. (2017) Negociando la apertura en Ciencia Abierta. Un análisis de casos ejemplares de Argentina. *Revista CTS*, n° 36, vol. 12, Octubre de 2017 (pág. 139-162)
- Frickel, S. y Arancia, F. La movilización de expertos y experticias en materia ambiental. *CPS*, VOL 1, N° 1, Marzo de 2024, pp. 23-37
- Foucault, M. (1966). *Las palabras y las cosas*, Siglo XXI Editores, Argentina.
- Foucault, M. (1979). *Microfísica del poder*. Las Ediciones de La Piqueta. Madrid
- Gallego Pérez, J. I. (2009). Do it yourself: Cultura y tecnología. *Revista ICONO 14*. *Revista Científica de Comunicación y Tecnologías Emergentes*, 7(2), 278-291. <https://doi.org/10.7195/ri14.v7i2.327>
- Gonzalo, M., Brizuela, G., Curbelo, F., López, S., y Ascúa, R. (2022). El rol estatal en el desarrollo de la industria de capital de riesgo: Referencias internacionales, Argentina y el FONDCE (*Documento N° 37*). *Serie de Documentos Argentina Productiva 2030*. Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo, Ministerio de Economía de la Nación.
- Gregg, M. (2015) Hack for good: Speculative labour, app development and the burden of austerity. *The Fibreculture Journal*, 25, 186-199. <https://doi.org/10.15307/fcj.25.186.2015>
- Hakken, D. (1999) *Cyborgs @ Cyberspace, An Ethnographer looks to the Future*, New York, London: Routledge.
- Haraway, D. (1992) *La promesa de los monstruos. Ensayos sobre ciencias, naturaleza y otros inadaptables*. Barcelona. Holobionte ediciones.
- Haraway, D. (1988). Situated knowledge: The science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist Studies*, 14(3), 575-599. <https://www.jstor.org/stable/3178066>
- Herrera, A. O. (1978). Desarrollo, tecnología y medio ambiente. Ponencia presentada en el I Seminario Internacional sobre Tecnologías Adecuadas en Nutrición y Vivienda, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), México.
- Hester, H. (2018). *Xenofeminismo: Tecnologías de género y políticas de reproducción*. Buenos Aires. Caja Negra.
- Himanen, P. (2001). *La ética del hacker y el espíritu de la era de la información*.

Buenos Aires: Editorial Destino.

- Irani, L. (2015). Hackathons and the making of entrepreneurial citizenship. *Science, Technology, & Human Values*, 1-26. <https://doi.org/10.1177/0162243915578486>
- Isoglio, A. (2021). Traducción de conocimientos del software libre y de código abierto en las obras culturales. *Encuentros*, 19 (1), 100-121. <https://doi.org/10.15665/encuen.v19i01.2489>
- Jaramillo, C. (2021). La biología contemporánea en clave de ciencia, tecnología e investigación. *Educación y Ciencia*, 24, e11508. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2020.24.e11508>
- Jasanoff, S. (2004). Ordering Knowledge, Ordering Society. En, *States of Knowledge: The Coproduction of Science and Social Order* (pp. 13–45). London: Routledge.
- Kantis, H., y Angelelli, P. (2015). Ecosistemas de emprendimiento dinámico en América Latina: el rol de la innovación, la tecnología y el capital humano. Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- Knorr-Cetina, K. (1996). ¿Comunidades científicas o arenas transepistémicas de investigación? Una crítica de los modelos cuasi-económicos de la ciencia. *Redes*, 7(3), 129-160. <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/671>
- Kreimer, P. (2015). Los mitos de la ciencia: desventuras de la investigación, estudios sobre ciencia y políticas científicas. *Nómadas*, 52, 33–51.
- Kreimer, P. (1999): De probetas, computadoras y ratones. Buenos Aires, Ed. U.N. Quilmes
- Latour, B. (1993) *La pasteurización de Francia*. Harvard University Press, Londres.
- Latour, B. y Woolgar, S. (1995) *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. Alianza Universidad, Madrid.
- Law, J. (1989) *Tecnología e ingeniería heterogénea: El caso de la Navegación Portuguesa*.
- Lettieri, M.; Roca, A. y Vera, M. J. (2024) *Ciencia, Tecnología y Democracia*. Revista Bordes. UNPAZ. Disponible en: <https://revistabordes.unpaz.edu.ar/ciencia-tecnologia-y-democracia/>
- Levi, S. (2010). *Hackers. Heroes of the computer Revolution*. USA: O'Really.
- Levi-Strauss, C. (1997)[1962] *El pensamiento salvaje*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Liaudat, S. (2021). *Stevia: Conocimiento, propiedad intelectual y acumulación de capital* (1ª ed.). Prometeo Libros.

- Liaudat, S., Terlizzi, M.S. y Zukerfeld, M. (2020). Piratas, virus y periferia: la apropiación impaga de conocimientos en el capitalismo, del PLACTS a la COVID19. Argumentos. Revista de Crítica Social, 22, 40-81.
- Lindtner, S., Hertz, Garnet D. y Dourish, P. (2014). Emerging sites of hci innovation: hackerspaces, hardware startups & incubators. *Proceedings of the sigchi conference on human factors in computing systems*, 439–448. <https://doi.org/10.1145/2556288.2557132>
- López González, W. O. El estudio de casos: una vertiente para la investigación educativa Educere, vol. 17, núm. 56, enero-abril, 2013, pp. 139-144, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela
- López, A. (1998), La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico y la innovación: una guía temática, I&D. Revista de Industria y Desarrollo, Año 1, N° 3, Buenos Aires, septiembre 1998.
- Lundvall, B. A., y Johnson, B. (1994). Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. Comercio exterior, 44(8), 695-704.
- Malinowski, B. (1986) [1922] Los Argonautas del Pacífico Occidental. España. Planeta Agostini
- Maravilhas, S. y Martins, J. S. (2017). Tacit Knowledge in Maker Spaces and Fab Labs: From Do It Yourself (DIY) to Do It With Others (DIWO). In D. Jaziri-Bouagina & G. Jamil (Eds.), Handbook of Research on Tacit Knowledge Management for Organizational Success (pp. 297-316). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2394-9.ch011>
- Maxigas, P. (2012). Hacklabs and hackerspaces: Tracing two genealogies. *Journal of Peer Production*, Disponible en: <http://peerproduction.net/issues/issue-2/peer-reviewed-papers/hacklabs-and-hackerspaces/>
- Mazzucato, M. (2017). El Estado emprendedor. España. RBA
- Merton, R. (1984). *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo XVII*. Madrid: Alianza.
- Meyer, M. y Vergnaud, F.(2020). The rise of biohacking: Tracing the emergence and evolution of DIY biology through online discussions. *Technological Forecasting and Social Change*, 160, 120206. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120206>.
- Mosquera Villegas, M. A. De la Etnografía antropológica a la Etnografía virtual. Estudio de las relaciones sociales mediadas por Internet, Fermentum, Mérida -

Venezuela, AÑO 18, No 53, septiembre-diciembre 2008, pp. 532-549

- Nieva, M. (2024) Ciencia ficción capitalista. Cómo los multimillonarios nos salvarán del fin del mundo. Nuevos Cuadernos Anagrama.
- OECD/Eurostat (2018) *Oslo manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation* (4th ed.). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- OECD (1996), La innovación tecnológica: definiciones y elementos de base. *Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, Vol. III, N° 6.
- Okuda Benavides, M. y Gómez-Restrepo, C. Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, vol. XXXIV, núm. 1, 2005, pp. 118-124, Asociación Colombiana de Psiquiatría, Bogotá, D.C., Colombia
- Oliván, R. (2018). Abrir instituciones desde dentro. En Laboratorio de Aragón Gobierno Abierto (Ed.), *Hacking Inside Black Book* (p. 14). Zaragoza: LAAAB, Gobierno de Aragón. Recuperado el 11 de diciembre de 2018, de <http://www.laaab.es/hackinginside/>
- Pratt, M. L. (1987) Ojos imperiales. Literatura de viajes y transculturización. Ediciones de UNQ, Quilmes, Buenos Aires.
- Quijano, A. (2000). Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina. En CLACSO (Ed.), *Cuestiones y horizontes : de la dependencia histórico-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder* (pp. 777-832). Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20140507042402/eje3-8.pdf>
- Rabinow, P. (1996) *Science as Practice: Ethos, Logos, Pathos*, En: Rabinow, P. *Essays of the Anthropology of Reason*. New Jersey: Princenton University Press.
- Ramírez Gil, L. F. (2019). Bioética y contracultura: el Biopunk y ética DIYBio. *Revista Colombiana De Bioética*, 14(2). <https://doi.org/10.18270/rcb.v14i2.2443>
- RIN/NESTA, (2010). 'Open to All? Case studies of openness in research', London: Research. Information Network (RIN) and National Endowment for Science, Technology and the Arts (NESTA).
- Roca, A., y Dellacasa, M. A. (2015). Tecnorredenção de corpos transexuais. Apropriação tecnológica e augestão de identidades inconclusas. *Mediações - Revista De Ciências Sociais*, 20(1), 239–259. <https://doi.org/10.5433/2176-6665.2015v20n1p239>
- Roca, A. (2012). Todo conocimiento es político: Sólo se trata de saber quién es el amo. *Revista Espacios*, (48), Dossier: Luces y sombras de las Humanidades.

<https://antropologia.filo.uba.ar/sites/antropologia.filo.uba.ar/files/documentos/Ciencia%20-%20Roca.pdf>

- Roca, A. (2011) “La superstición moderna: Ciencia y Tecnología en la mirada antropológica”, *Revista de Plan Fénix*, FCE, UBA.
- Roca, A. (2010). Otras cosas en juego en la ‘Fraternidad de Exactas’: Trayectorias y ejercicio de la profesión entre embriólogos. En VI Jornadas de Sociología de la UNLP, Mesa 31: El lugar del saber. Universidad, producción y uso de conocimientos, profesión académica. Universidad Nacional de La Plata.
- Rockwell, E. (2009). La experiencia etnográfica. Historia y cultura de los procesos educativos. Buenos Aires, Paidós.
- Rothwell, R. (1992), Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s, *R&D Management*, 22-3.
- Russell Bernard, H. (1995) *Métodos de Investigación en Antropología. Abordajes cualitativos y cuantitativos*. Altamira Press, Sage Publications, London, New Delhi
- Sadin, E. (2024) *La silicolonización del mundo. La irresistible expansión del liberalismo digital*. Caja Negra Editores. Colección Futuros Próximos. Buenos Aires
- Salen, K., y Zimmerman, E. (2004) *Rules of play: Game design fundamentals*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Sánchez, G. A. (2014). *We are Biohackers: Exploring the Collective Identity of the DIYbio Movement*. Master of Science Thesis. Delft University of Technology.
- Schmucler, H. (1996). Apuntes sobre el tecnologismo y la voluntad de no querer. *Artefacto*, (1), 6-9.
- Schumpeter, J (1996) *Capitalismo, Socialismo y Democracia*. España, Ediciones Folio.
- Shapin, S. y Schaffer, S. (2005), *El Leviathan Y La Bomba De Vacío*. Hobbes, Boyle, Y La Vida Experimental, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- Smith, A., Fressoli, J. M., Abrol, D., Arond, E., & Ely, A. (2016). *Grassroots innovation movements*. Routledge.
- Stallman, R. (2002) *Free software, free Society*. Cambridge. Disponible en: <https://www.gnu.org/philosophy/fsfs/rms-essays.pdf>
- Suber, P. (2015). *Acceso Abierto*. México, D.F.: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Téllez Infantes, A. (2006) *Nuevas etnografías y ciberespacio: reformulaciones*

metodológicas. Congreso Cibersociedad. Disponible en:
<http://www.cibersociedad.net/congreso/comms/g10tellez.htm>

- Ulian, M., Unsain, R., & Roca, A. (2024). Reflections about doing online qualitative research during the COVID-19 pandemic and the absence of public policies regarding the relation between digital vulnerability and health inequality. *Revista Contemporânea*, 4(9). <https://doi.org/10.56083/RCV4N9-105>
- UNESCO (2021) Recommendations to Open Science. <https://doi.org/10.54677/MNMMH8546>
- von Hippel, E. (2005) *Democratizing Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- von Hippel, E. (2016) *Free Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Vaccarezza, L. (2018). Extensión universitaria, intercambio de saberes y relaciones de la universidad con la sociedad. En Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (Ed.), 100 años de Reforma Universitaria. Tomo 3: Principales apelaciones a la universidad argentina (pp. 153–165). CONEAU. <https://www.coneau.gob.ar/archivos/publicaciones/100Anios-Tomo3.pdf>
- Vaccarezza, L. (2009) “Estudios de cultura científica en América Latina”, *Revista REDES*, nro. 30 <https://www.redalyc.org/pdf/907/90721335004.pdf>
- Varsavsky, O. (1969). *Ciencia, política y científicismo*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina (CEAL).
- Vera, M. J. (2022). (Bio)hackear para democratizar: Producción, circulación y uso de conocimientos en la era del capitalismo informacional. *Hipertextos*, 10(18), 059. <https://doi.org/10.24215/23143924e059>
- Vera, M. J. (2022) Saberes y sentidos en disputa. Acerca de la controversia sobre el glifosato. En: *Retratos y problemáticas contemporáneas en el campo de la ciencia, la tecnología y la sociedad*. PGD-UNQ. Disponible en: <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3829>
- Wark, M. (1986) *Un manifiesto hacker*, Alpha Decay
- Wohlsen, M. (2011). *Biopunk. DIY Scientists Hack the Software of Life*. USA: Current, Penguin Group.
- Wolinsky H. (2016). The FBI and biohackers: an unusual relationship: The FBI has had some success reaching out to the DIY biology community in the USA, but European biohackers remain skeptical of the intentions of US law enforcement. *EMBO reports*, 17(6), 793–796. <https://doi.org/10.15252/embr.201642483>
- Zukerfeld, M. (2017). *Knowledge in the Age of Digital Capitalism*. Londres:

Fuentes primarias y secundarias

Audiovisual

Biohackers: A journey into cyborg América

Documental, 13 minutos, 2012

Shot and edited by Sam Thonis

Disponible en: <https://youtu.be/K0WIgU7LRcI?si=m1BNeBHvK91qPh8k>

CitizenBio

Documental. Showtime, 2020

Director: Dolman, T.

Gut Huck

Documental, 12 minutos, 2017

Directores: Kate MacLean y Mario Furloni

Disponible en: <https://vimeo.com/214523759>

Naturaleza Humana

Documental, 90 minutos, 2019

Director: Adam Bolt

Selección Antinatural

Documental, 1 temporada, 4 capítulos, 2019

Directores: Joe Egender, Leor Kaufman

Disponible en Netflix

Housewives Making Drugs

Show ficcional You Tube, 10 minutos, 2017

Creado por las artistas trans Mary Maggic, Mango Chijo Tree, The Jaydery, biohackers, en colaboración con el colectivo Orgasmic Creative

Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=JeyhNquwHKs>

Cartografías Invisibles: Robot Life Guardian

<https://youtu.be/yK95aQvYHnI?si=Bz0BJ0P-0iERKu3g>

Mayo 2020. Video presentación

Documentos

"The Conscience of a Hacker" (1986), escrito por The Mentor (Loyd Blankenship) Disponible en: <https://phrack.org/issues/7/3>

A Biopunk Manifesto (2010). Disponible en: <https://maradydd.livejournal.com/496085.html>

A Cypherpunk's Manifesto. Hughes, E. (1993, March 9). Disponible en: <https://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html>

U.S. Food and Drug Administration. (2017, 21 de noviembre). Information about self-administration of gene therapy. Recuperado de <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/cellular-gene-therapy-products/information-about-self-administration-gene-therapy>

Ochoa C., A., de la Barrera, J., Padilla, P., Ochoa, L. X., & SynTechBio Network. (2016). La guía esencial del biohacker. Global Electronic Publishing. Creative Commons. Recuperado de https://www.academia.edu/34857431/La_gu%C3%ADa_escencial_del_biohacker

Sitios-Foros-Grupos

Biocurious: <https://biocurious.org/>

Biohack the planet

https://amateurgods.substack.com/p/hacking-fda-regulation-for-more-gene?utm_source=post-email-title&publication_id=679204&post_id=145770376&utm_campaign=email-post-title&isFreemail=true&r=1w1tpj&triedRedirect=true

DIYBio: <https://diybio.org/>

Genspace: <https://www.genspace.org/>

Hackteria: https://hackteria.org/wiki/Main_Page

Flowers For Everyone: Open Laboratory Notebook of Sebastian S. Cocioba. Started October 16th, 2019:

https://docs.google.com/document/d/10Y4NgXjMRvG_Vd5D4o2lPJp1ehY2R516gpfrh2PZ_Wfw/edit

Scihouse: <https://www.scihouse.space/>

Registros Periodísticos

- Aaron Traywick, el "biohacker" que murió a los 28 años y quien decía tener una cura para el VIH (2018, 2 de mayo). BBC Mundo. Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43982143>
- Baumgaertner, E. (2021, 23 de octubre) Biohackers at the gate: The untold story of how DIY experimenters waged war on COVID. The Detroit News. Recuperado de: <https://www.detroitnews.com/story/news/nation/2021/10/23/untold-story-how-diy-experimenters-waged-war-COVID/6134087001/>
- Campbell, M. (2019, 21 de junio) Conoce a Josiah Zayner, el Biohacker de al lado. News Courier. Recuperado de: <http://www.news-courier.com/genomics/articles/meet-josiah-zayner-the-biohacker-next-door-320964>
- Franqui Machín, R. (2021, 17 de mayo) BioHackers usando CRISPR: Una amenaza biológica que no estamos vigilando. Bench 2 Bench. Recuperado de: <https://www.bench2bench.org/cronicasdeuncientifico/2021/1/13/CRISPR-Casr-y-bioteorismo-una-nueva-amenaza-que-aun-no-sabemos-regular>
- Higuera, A. (2021, 3 de agosto) Ciencia y tecnología: la revolución del 'biohacking' para transformar nuestros cuerpos mediante chips. 20 bits. Recuperado de: <https://www.20minutos.es/tecnologia/actualidad/ciencia-y-tecnologia-la-revolucion-de-l-biohacking-para-transformar-nuestros-cuerpos-mediante-chips-4783496/?autoref=true>
- Jiménez, J. (2021, 10 de febrero) Hay gente fabricando en casa sus propias vacunas contra el coronavirus por menos 1.000 dólares: lo que sabemos del fenómeno de las vacunas DIY, sus puntos fuertes y sus peligros. Xataka. Recuperado de: <https://www.xataka.com/medicina-y-salud/hay-gente-fabricando-casa-sus-propias-vacunas-coronavirus-1-000-dolares-que-sabemos-fenomeno-vacunas-diy-sus-puntos-fuertes-sus-peligros>
- Kolbert, E. (2021, 15 de junio) Esta mujer ha creado una nueva especie de microbio en su cocina y usted también puede. El País. Recuperado de: <https://elpais.com/ciencia/2021-06-15/esta-mujer-ha-creado-una-nueva-especie-de-microbio-en-su-cocina-y-usted-tambien-puede.html>
- Pearlman, A. (2019, 5 de septiembre). Unos biohackers crean una copia 'low cost' del fármaco más caro del mundo. MIT Technology Review. Recuperado de:

<https://www.technologyreview.es/s/11421/unos-biohackers-crean-una-copia-low-cost-del-farmaco-mas-caro-del-mundo>

- Román, V. (2024, 10 de agosto). Científicos logran dirigir a las abejas hacia un cultivo que no les ofrece néctar: cuáles son los beneficios. *Infobae*. Recuperado de: <https://www.infobae.com/america/ciencia-america/2024/08/10/cientificos-logran-dirigir-a-las-abejas-hacia-un-cultivo-que-no-les-ofrece-nectar-cuales-son-los-beneficios/>
- Valenzuela, A. (2018, 14 de septiembre). El fin de la guerra por la patente de CRISPR, el invento científico del siglo. *El Independiente*. Recuperado de: <https://www.elindependiente.com/futuro/2018/09/14/golpe-a-berkeley-en-la-guerra-de-patentes-por-el-invento-cientifico-del-siglo/>
- Vicario, M. (2021, 13 de mayo) Biohacking: un abordaje tecnológico para la biología y la mentalidad. *Perfil*. <https://www.perfil.com/noticias/opinion/melina-vicario-biohacking-un-abordaje-tecnologico-para-la-biologia-y-la-mentalidad.phtml>
- Watkins, D. (2019, 30 de agosto). 11 surprising ways you use Linux every day. *Open Source*. Recuperado el 13 de noviembre de 2021 de: <https://opensource.com/article/19/8/everyday-tech-runs-linux>

Normativas y Planes

Ley 25467/2001 Ciencia, Tecnología e Innovación Sistema Nacional - Regimen Legal

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25467-69045>

Dec. 1207/2006 Créase el Programa de Fomento a la Innovación de Capital de Riesgo en Empresas de las Areas de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-1207-2006-119822/texto>

Dec. 21/2007 <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-21-2007-135951>

Resolución 1160/2011. Apruébase el Reglamento del Registro de Fondos Fiduciarios de Inversión de Capitales de Riesgo.

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/190000-194999/191492/norma.htm>

Ley 26899/2013 Repositorios digitales institucionales de acceso abierto.

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/220000-224999/223459/norma.htm>

Ley 27349/2017 Apoyo al Capital Emprendedor

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27349-273567>

Ley 27506/2019 Regimen de Promoción de la Economía del Conocimiento
<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/236496/20201026>

Ley 27614/2021 Ley de Financiamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27614-347804>

Res. 132/2021 Creación Comité Asesor en Ciencia Abierta y Ciudadana

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/rs-2021-18822388-apn-mct_ciencia_abierta.pdf

Res. 620/2022 Programa Nacional de Ciencia Ciudadana

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/rs-if_programa_nacional_de_ciencia_ciudadana.pdf

Ley 27738. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030.

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/390000-394999/391776/norma.htm>

Declaración Universal de los Derechos Humanos

<https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

Anexo I

Guía básica para las entrevistas

Presentación propia e interés en la temática

Nexo de cómo accedí al entrevistado/a

Confirmar posibilidad de grabación

- 1) Formación/Background-Trabajo Actual
- 2) ¿Cómo surgió la propuesta?
- 3) ¿Cuál fue el primer contacto con el biohacking/DIY/maker/trabajo interdisciplinario?
- 4) ¿Recibieron capacitación? ¿Asesoramiento experto?
- 5) Tipo de experiencias:
¿Cuáles? ¿bio? ¿Proyectos? ¿Talleres? ¿Productos concretos? ¿Proyectos? ¿Cursos?
¿Ciencia ciudadana?¿Grupo de trabajo?

En caso de contar con proyectos definidos:

¿Cómo se organizó esta agenda? ¿Cómo se planifican los tiempos de cada propuesta?

6) Dinámica de la/s propuesta/s

¿Dónde? ¿Quiénes? ¿Frecuencia? ¿Motivación?

¿Quién y cómo se toman las decisiones? ¿Financiamiento?

8) ¿Apoyos institucionales? ¿cuáles?

7) Redes y contactos con otros grupos

8) Dinámicas interdisciplinarias ¿Cómo se ajustan? ¿Desafíos? ¿Aportes?

10) ¿Continúa?

En caso negativo ¿Por qué no continuó? Principales problemáticas,

En caso afirmativo ¿de qué manera? Principales problemáticas.

11) Nociones de biohack/DIY Bio/Ciencia Ciudadana/innovación

12) Viabilidad local, regional del “movimiento”

13) Rol de la ciencia “académica” ¿Cubren alguna necesidad/GAP? ¿Las reconocen como nuevas formas de generar conocimiento?

14) Posibles contactos y materiales para aportar

Anexo II

Registro de entrevistas realizadas

	INFORMANTE	REFERENCIA	FECHA	DURACIÓN
1	NB	Grinder Transhumanismo	16/5/2023	40'
2	MLB	Fundación Ciencia Joven/ CMD	12/5/2023	30'
3	ALC	Biohacking BA	22/06/2023	2 horas aprox
4	MCA	Homelab en Rosario	3/7/2023	1h 12'
6	FT alias TL	Biología Sintética (Academia)	6/6/2023	43'44''
7	SG	Mateslab	1/8/2023	1 h 25'
8	HJ	Sistemas Materiales	19/05/2023	1h 05'
9	SL	Biohacking Bodybuilder	25/05/2023	45'09''
10	DZ	Biohacking BA	12/7/2023	51' 04''
11	MG	Biohacking BA	3/08/2023	1hora 02'
12	DW	Garage Lab	7/08/2023	44' 24''
13	LM	Sistemas Materiales/ExACTAS	16/08/2023	50'
14	JM y MG	CUIC UNICEN	19/9/23	1 h 35'

Registro espacios visitados/jornadas

ESPACIO/EVENTO	REFERENCIA	FECHA	MEDIO
GLOBAL COMMUNITY BIO SUMMIT 5.0 y 6.0 Recorridos virtuales de BiohackLabs	MIT Hackteria Genspace	19-21 de noviembre de 2021 y 27-29 enero de 2023	Virtual
Muestra Trazos	Sistemas Materiales	14 de febrero de 2023	Presencial-Centro Cultural Recoleta, CABA
Laboratorio DIY	ALC Biohacking BA	22 de junio de 2023	Presencial - Monte Grande, Buenos Aires
I Encuentro Nacional de Ciencia Ciudadana	MINCyT	28 y 29 de agosto de 2023	Presencial-MINCyT-C ABA
Biohackaton Rosario	Polo Tecnológico Rosario Gov. de Santa Fe	30 de agosto de 2023	Presencial- HUB Bio Rosario, Santa Fe
thGAP BAbyS: Taller creativo y Lúdico	Hackteria- Sistemas Materiales	27 de mayo de 2024	Presencial- Museo de Arte Moderno de Buenos Aires- CABA