

**(Bio)hackear para democratizar:
producción, circulación y uso de
conocimientos en la era del capitalismo
informacional**

María Jimena Vera¹

Recibido: 02/05/2022; Aceptado: 20/10/2022

Cómo citar: Vera, M.J. (2022). (Bio)hackear para democratizar: producción, circulación y uso de conocimientos en la era del capitalismo informacional. *Revista Hipertextos*, 10 (18), e059. <https://doi.org/10.24215/23143924e059>

Resumen. En los últimos veinte años se ha desarrollado un movimiento de *(Bio)hacking*, observando variadas prácticas y formas: en algunos países más definidas y comunitarias, y en otras más desagregadas e individualistas. Este fenómeno, inserto en un contexto de capitalismo informacional y Cognitivo, nace de la cultura *maker* y es heredero de los valores del movimiento *hacker*, del acceso abierto y el software libre. Este artículo se propone realizar un recorrido bibliográfico que permita dar cuenta de su origen y relación con los valores tradicionalmente asociados a la comunidad científica junto a otros movimientos culturales para, posteriormente, analizar la relación entre producción de conocimiento en espacios de ciencia abierta dedicados al *biohacking* y propiedad intelectual.

Palabras Claves: *biohacking*, *DiYBio*, acceso libre, conocimiento, *Open Science*

Sumario. 1. Introducción. 2. Remixar culturas: del surgimiento del *hacker* al *(bio)hacking* en el capitalismo informacional. 3. Capitalismo informacional y acceso abierto. 4. Problematizando la (co)producción de conocimiento y su apropiación: *biohacking* y propiedad intelectual 5. Consideraciones finales 6. Referencias

(Bio)hacking for democratize: production, circulation and use of knowledge in the age of informational capitalism.

Abstract. In the last twenty years a *(Bio)hacking* movement has developed, observing various practices and forms: in some countries more defined and communal, and in others more disaggregated and individualistic. This phenomenon, inserted in a context of informational and cognitive capitalism, is born from the maker culture and is heir to the values of the hacker movement, open access and free software. This article intends to carry out a bibliographical journey that allows to account for its origin and relationship with the values traditionally associated with the scientific community together with other

¹ Maestranda en CTS (UNQ). Antropóloga y especialista en Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología (UBA). Profesora Adjunta y Asesora de Popularización de la CyT en la Universidad Nacional de José Clemente Paz. Contacto: jvera@unpaz.edu.ar

(Bio)hackear para democratizar: producción, circulación y uso de conocimientos en la era del capitalismo informacional

cultural movements to, later, analyze the relationship between knowledge production in open science spaces dedicated to biohacking and intellectual property.

Keywords: biohacking, DiYBio, Open Access, Knowledge, Open Science

(Bio)hacking para democratizar: produção, circulação e uso do conhecimento na era do capitalismo informacional.

Resumo. Nos últimos vinte anos desenvolveu-se um movimento de (Bio)hacking, observando várias práticas e formas: em alguns países mais definidos e comunitários, e em outros mais desagregados e individualistas. Esse fenômeno, inserido em um contexto de capitalismo informacional e cognitivo, nasce da cultura maker e é herdeiro dos valores do movimento hacker, acesso aberto e software livre. Este artigo pretende realizar um percurso bibliográfico que permita dar conta da sua origem e relação com os valores tradicionalmente associados à comunidade científica juntamente com outros movimentos culturais para, posteriormente, analisar a relação entre a produção de conhecimento em espaços de ciência aberta dedicados à biohacking e propriedade intelectual.

Palavras-chave: biohacking, DiYBio, acesso livre, conhecimento, ciencia aberta

1. Introducción

El movimiento de “ciencia abierta” constituye un fenómeno vasto y complejo, de modalidades de bordes porosos. Fenómenos como ciencia ciudadana, *biohacking* o “DIY Bio” se encuentran imbricados de diferentes tradiciones socioculturales del hacer científico y la producción del conocimiento: desde los principios del ethos mertoniano, la ética hacker, los imaginarios de la ciencia y los movimientos contraculturales de la década del setenta hasta el software libre, el acceso abierto y la cultura *maker*.

Este artículo surge a partir de una primera indagación bibliográfica como parte de la elaboración de una tesis de maestría sobre formas de producción, circulación y uso de conocimiento por fuera de las “fronteras” de los espacios exclusivamente universitarios/académicos. Dentro de los fenómenos conocidos como prácticas de “ciencia abierta” (David, 2001; Delfanti, 2013, Arza y Fressoli, 2019) se toma como casos de estudio iniciativas de *biohacking*, a partir de experiencias relevadas en foros y redes sociales de grupos y/o *biohackers* que alcanzaron cierta notoriedad en los últimos años, y cuyos discursos se centran en términos de “disputar la legitimidad de la ciencia *mainstream* como única generadora de conocimiento científico-tecnológico”. Se entiende por ciencia *mainstream*, aquellas formas de producción científica tecnológica realizada por científicos en espacios como laboratorios, universidades o espacios académicos. En este sentido, los *biohackers* reseñados en redes, señalan que cualquier persona -con o sin formación- puede hacer ciencia a partir de ciertas instrucciones básicas, algunos elementos (kits) y de la data disponible en internet (protocolos, tutoriales, entre otros).

La pregunta inicial que guía este trabajo tiene que ver con esbozar cómo se desarrollan estas nuevas formas de compartir, crear y circular conocimientos a través de plataformas digitales y/o espacios “no tradicionales”, en la era del capitalismo informacional ¿disputan las formas tradicionales? ¿Pueden generar un nicho de innovación a través del uso de conocimientos “abiertos” disputando las barreras de la propiedad intelectual y las regulaciones? ¿representan una nueva reconfiguración de las formas de producción científico tecnológica?

Enmarcada en el materialismo cognitivo, la hipótesis que guía esta aproximación es que el *biohacking* y DIYBio son fenómenos que permiten exponer no solo los procesos de producción y circulación de conocimiento, sino también tensan su legitimación y permiten dar cuenta de diferentes debates sociotécnicos, que van desde el control y propiedad del conocimiento que se genera, las regulaciones que restringen o pueden desalentar estos espacios colaborativos y de ciencia abierta, y los intereses que permean (simbólicos o materiales) las relaciones entre el creciente complejo universo de quienes producen conocimiento (legos, expertos, empresas, innovadores, emprendedores, etc.) y lo utilizan/apropian (comercialmente o no).

En la primera sección del presente artículo se indagará sobre el surgimiento del *biohacking*, sus tipologías y la relación con los valores expresados por la ética hacker, el ethos mertoniano y otros movimientos culturales.

En la sección dos se abordarán algunos conceptos del capitalismo cognitivo para dar marco al análisis que se realizará en la sección tres, desde el cual se profundizará sobre la producción de conocimiento y su posible apropiación cognitiva. Particularmente al final de la sección, y de manera breve, se presentará una propuesta de un grupo de *biohackers* para la realización de un fármaco a través de una plataforma colaborativa.

Por último, se esbozarán algunas reflexiones sobre esta primera revisión e indagación en redes.

2. Remixar culturas: del surgimiento del *hacker* al *(bio)hacking* en el capitalismo informacional

Si bien el movimiento del *biohacking* o el *Do it Yourself Bio* (DIYBio: hazlo tu mismo bio) data de la primera década del siglo XXI, el concepto *hacker* se remonta a fin de los años cincuenta, cuando un grupo de estudiantes del MIT comenzaron a experimentar y comprender el funcionamiento de las computadoras “*Hulking Giant*” y la Tixo, en el edificio veintiseis. La idea no era hackear el sistema, en el sentido que hoy se le da al término, sino explorar los límites de las computadoras. De hecho, la acepción original del término “*hack*” aludía en la jerga universitaria del MIT a la elaboración de bromas de manera ingeniosa y detallada. Hackear no solo es concluir un proyecto o un producto para cumplir con un objetivo específico, sino llevarlo a cabo con apasionamiento y trabajo duro (Himanen, 2001). Implica innovación, estilo y virtuosismo técnico; alcanzar una solución técnica por diferentes medios (Levy, 2010, p.10; Coleman, 2014, p.1).

El término se popularizó resignificándose y ampliando su alcance, incluso adquiriendo connotaciones negativas por actividades de “piratería”-denominándose *crackers* a quienes las llevaban a cabo- (Himanen, 2001).

Hackear “consiste en descubrir libremente, inventar libremente, crear y producir libremente” (Wark, 1986, p. 45), es también una forma de resistencia, de “des-inscripción” del “guion” dado a ciertas tecnologías (Akrich, 2012), resaltando la agencia de los participantes no ya como meros usuarios, sino como promotores del cambio, 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; facilitar el acceso a la información y los recursos informáticos; ser antiautoritario; el hackeo debe ser juzgado por su calidad y no por criterios como la raza, edad o posición; 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 Levy (2010) describe el menos cinco generaciones de hackers con características particulares, 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 transformado:

...No es solo 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 a las expresadas por Merton (1942) para el ethos científico, un conjunto de valores, normas y reglas morales para la conducta de los

científicos (Delfanti, 2013; Himanen, 2001). Está compuesto por cuatro normas (CUDEOS, como se denominó por sus iniciales en inglés): comunismo (comunalismo renombrado *a posteriori*), universalismo, desinterés y escepticismo organizado. 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, de manera desinteresada y motivado únicamente por la búsqueda de la verdad. Si bien el ethos mertoniano fue posteriormente criticado y reformulado por otros autores, resulta relevante para repensar el *hacking* y el *(bio)hacking*. 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 tenderían 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; la ciencia abierta dista de ser un programa para la liberación (Delfanti, 2013, p. 12, 14).

La transformación y emergencia de nuevas comunidades científicas y nuevas alianzas con diferentes actores, viene transformando el ecosistema de producción científico-tecnológica de los últimos veinte años. La ciencia abierta no tiene una definición unívoca y cerrada; nuevas formas están vinculadas a la aparición y extensión de Internet y las nuevas configuraciones sociales digitales. Las tecnologías digitales amplían la posibilidad de producir de manera colaborativa y compartir datos, así como el acceso a bases científicas, antes inaccesibles (Delfanti, 2013).

Existen una gran cantidad de formas de apertura de la ciencia, no solo entre pares científicos sino también híbridas, diversificando la participación de actores. Incluyen desde plataformas academia/sociedad *on line* para la discusión sobre ciencia; proyectos de colección, proceso y análisis de datos; espacios -físicos o virtuales- dirigidos por usuarios, con proyectos independientes, colaborativos o individuales. 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).

La producción de conocimiento científico mediante espacios de ciencia ciudadana o de democratización de la ciencia, también denominados *Peer to Peer Science* (Bauwens, 2014) es un intento de restaurar y ampliar la apertura perdida de la empresa científica, ya que: “permite que los ciudadanos se unan y contribuyan a la producción de conocimiento científico gracias a procesos que parten del libre aporte individual, no de una negociación grupal de intereses” y a la vez constituyen una práctica de resistencia. (Delfanti, 2013, p. 36).

El *biohacker* es la identidad colectiva del movimiento *DIYbio*, heredero de la ética hacker, la cultura *maker* y la biología amateur: científicos cuyas prácticas exhiben una suerte de remix o mash up de culturas que actualizan el ethos mertoniano con elementos provenientes del hacking, software libre y los principios de la *open science* (Sánchez Barba, 2014; Delfanti, 2013). El *biohacking* es un concepto política y técnicamente multifacético, que adquiere diferentes aristas y se expresa de diferentes 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.

Las actividades de biohacking se realizan en espacios como *hacklabs*, espacios *maker* y los *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) Si bien los *hackerspaces* y los *hacklabs* son espacios similares, tienen orígenes diferentes; en el caso de los segundos, existen desde que las computadoras personales se generalizaron y se basan en una agenda política (Maxigas, 2012) A los fines del presente artículo se utilizaran como sinónimos. Asimismo, algunas actividades se realizan en espacios privados (*garagelabs*, *homelabs*), plataformas virtuales, redes sociales y blogs, a través de foros de intercambio y videos tutoriales.

Su crecimiento y dispersión está profundamente vinculadas al desarrollo de la cultura *maker*. El origen del fenómeno *maker* o 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 dado la necesidad creciente de autosuficiencia y reparación de herramientas. Otro punto crucial de la cultura *maker* se da a partir de la década de los ochenta, con la proliferación de computadoras personales. Es en 2005 -año cero- cuando se produce, por un lado, el lanzamiento de la revista *Make*, la cual prometía 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 (bio)hacking (Sánchez, 2014). No hay una fecha precisa del surgimiento del *biohacking*, Jo Zayner (2022) lo sitúa cercano a los 2000, y marca como un hito el arresto del artista Steve Kurtz por cultivar bacterias en su casa. Para este *biohacker* el término contenía connotaciones negativas y es por ello que muchos optaban por enmarcarse en el *DIYBio*.

Si bien las prácticas de *biohacking* suponen cierta presencialidad e interacción cara a cara para algunos autores (Delfanti, 2013; de Beer, 2018), se trata de un fenómeno que no se limita al encuentro físico, 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

físicos. Sin duda la pandemia y las restricciones de movilidad impulsaron aún más los espacios virtuales de colaboración para la generación de conocimiento y la disponibilidad *on line* de información científica, ya sea en bases de datos oficiales y del espacio académico tradicional o desde la familiaridad de un video tutorial en YouTube.

2.1 Tipologías del *(bio)hacker*

Se pueden distinguir dos claros movimientos, uno europeo, ligado al movimiento *open access* y ciberpunk, el empoderamiento social y el activismo comunitario y otro, en América del norte, más ligado al DIY, el emprendedorismo, la innovación y la valorización/optimización personal (De Luca y Lo Bosco, 2020).

El *biohacking* es fluido, puede comprender desde expresiones de bioarte hasta transformaciones corporales. Tal como fuera mencionado anteriormente pueden configurarse en prácticas de garage 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 sucede con el MIT con el *Global Community Biosummit*, para el encuentro de comunidades de especialistas, amateurs, *biohackers*, bioartistas, entre otros.

Algunos *biohackers* definen la actividad en clara interpelación al sistema actual de producción de conocimiento, así lo sostiene Jo Zayner:

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 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 (febrero 8 de 2022).

Así mismo el biopunk manifiesto:

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 (Patterson, 2015)

Mientras que otras prácticas se centran en los aspectos colectivos de creación:

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 (Hackteria, 2022).

“We believe that science can be engaging, accessible, and that experimentation is the basis for growth” (Scihouse, 2022).

Esta heterogeneidad de las prácticas de *biohacking* también configuran (bio)emprendimientos, que van desde el diseño a partir de biomateriales como el micelio, hasta la venta de kits y equipamientos hogareños para transformaciones genéticas, como lo realiza *The Odin*.

También incluye prácticas de transformación corporal o de “mejora de las capacidades del organismo” a través de implantes -subcultura del *biohacking* que se denomina “*grinders*”- y también procedimientos para la “optimización corporal” a través de diversas prácticas que alteran mecanismos biológicos: dietas cetogénicas, programación neurolingüística, estimulación de glándula pineal, entre otras.

Particularmente, a partir del surgimiento de la biología sintética y de la popularización de técnicas de edición genética como CRISPRCas9², se impulsaron modificaciones “caseras” genéticas y/o generación de candidatos a fármacos por fuera del circuito comercial, por ejemplo, desarrollos colaborativos para insulina, terapia génica y una más reciente en Covid.

A partir de un relevamiento realizado durante los últimos dos años, de sitios y redes sociales de promoción de *biohacking* internacionales, se dio seguimiento a los intercambios y publicaciones de algunos grupos e individuos que se popularizaron no solo en redes sino también en las noticias de manera global. Estos *biohackers* participaron en documentales lanzados en plataformas de *streaming* como Netflix y suelen tener intervenciones en encuentros como el Biosummit y/o conferencias internacionales.

En la sección tres, se profundizará en las “plataformas colaborativas” que establecieron con el propósito de compartir hallazgos y/o generar posibles desarrollos farmacológicos.

3. Capitalismo informacional y acceso abierto

A partir de la década de 1940 -y de la mano del proyecto Manhattan- la ciencia se reconfiguró con una mayor especificidad y especialización, ampliando sus dimensiones y fronteras. La *big science* adquirió un carácter político estratégico fundamental, no solo ligado a la cuestión bélica específica de la II Guerra Mundial y la posterior Guerra Fría, sino al desarrollo socioproductivo de las grandes potencias. Y es a partir de la década de 1970 que el capitalismo sufrirá una serie de transformaciones que van a ser conceptualizadas de diferentes maneras y desde distintos enfoques. Zukerfeld (2008) reseña algunos de los nombres con los cuales es referida esta nueva etapa: Sociedad Postindustrial (Bell); Postcapitalista (Drucker); *Knowledge Based Economy* (OCDE); Era de la Información o informacional (Castells); Sociedades de Control (Deleuze); Sociedades de Riesgo (Beck), entre otras. Y es a partir de mediados de los años noventa que se “hegemonizará” la perspectiva asociada a la noción de Sociedad del Conocimiento (p.1).

Contra la neutralidad que se asocia a la noción de “Sociedad del Conocimiento”, surgen algunas posturas críticas, como la del capitalismo cognitivo de Boutang (2011). En esta etapa, un hecho notable y central a los fines del presente artículo, es el proceso creciente de mercantilización de ciertas formas de conocimiento o bienes informacionales (Zukerfeld, 2007).

² Acrónimo en inglés de Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats, o Repeticiones Palindrómicas Cortas Agrupadas y Regularmente Espaciadas. Instrumento de laboratorio que se usa para cambiar o “editar” piezas del ADN de una célula. CRISPR-Cas9 utiliza una molécula de ARN con un diseño especial para guiar una enzima, que se llama Cas9, hacia una secuencia particular del ADN. Luego, la Cas9 corta las hebras de ADN en ese lugar y quita una pieza pequeña. Así, se produce un espacio en el ADN en donde se coloca una pieza nueva de ADN.

Resulta necesario, entonces, definir qué se entiende por conocimiento. Los sujetos crean conocimiento y el conocimiento existe siempre en algún tipo de soporte, el cual le confiere propiedades materiales particulares y a través del cual es analizado. El materialismo cognitivo permite “clasificar” o distinguir clases de conocimientos de acuerdo a los soportes materiales en los que existen. Existen cuatro niveles de materialidad en los que el conocimiento se asienta: objetivo, biológico, subjetivo e intersubjetivo. La sistematización de todos los tipos de conocimientos para una situación espacio temporal delimitada (micro o macro) configura una configuración material cognitiva, de una época, de una institución, de un fenómeno micro o macro (Zukerfeld, 2020).

Actualmente, en este periodo que se denomina Capitalismo Cognitivo (Boutang, 2011) o informacional (Castells, 1996), existe un alto consenso acerca de que la acumulación de conocimientos está asociada al desarrollo productivo y económico.

Himanem (2001), de manera crítica a la noción del sociedad del conocimiento como precepto distintivo, señala que el conocimiento y la información siempre estuvieron presentes en distintas sociedades, marcando la capacidad de dominación. Lo distintivo de nuestra época es un nuevo paradigma tecnológico “el informacionalismo,” asentado sobre las bases de una sociedad en red. Su novedad radica en la posibilidad de ciertas tecnologías de procesar y aplicar dicha información y destaca: “la capacidad de estas tecnologías para ampliar por sí mismas el procesamiento de información en cuanto a volumen, complejidad y velocidad; su capacidad recombinatoria; y su flexibilidad distributiva” (p. 111-112).

Para poder apropiarse de aquellos conocimientos potencialmente productivos existe un régimen normativo, regulatorio de la propiedad intelectual, el cual va a determinar las formas de acceso, uso y apropiación -paga o impaga- (Liaudat et al., 2020).

En el capitalismo los bienes se encuentran sujetos bajo una doble regulación, una vinculada a su propiedad física que regula el acceso a la materia y la energía, y la otra relacionada con la dimensión intelectual (patentes, copyright, derecho de autor) y que regula el acceso a los conocimientos. Ambas actúan de manera simultánea y pueden subsumirse bajo formas privada, pública, cooperativa, entre otras. (Zukerfeld, 2017, p. 12) Si bien los orígenes de los derechos de propiedad intelectual pueden rastrearse tan tardíamente como 1474, con el Acta de Venecia, es durante el capitalismo cognitivo que se unifican bajo una misma noción y toman el significante “propiedad” (Zukerfeld, 2008, p. 4)

En el manifiesto *hacker* Wark sostiene que, en cuanto la información se transforma en una forma de propiedad, se convierte en la base de una forma de acumulación por derecho: “Así como los agricultores y los trabajadores están enfrentados a una clase que posee los medios de producción, también los hackers están enfrentados a una nueva clase de propietarios, en este caso de los medios de producción, almacenaje y distribución de la información”. Los propietarios de la información buscan controlarla, monopolizarla (1986, 94-95).

Es a esa información apropiada y monopolizada que el movimiento *hacker* refiere en su manifiesto, y sobre la que se profundizará en el siguiente apartado, en la voz de sus protagonistas. Pero antes, resulta necesario abordar otros fenómenos, constitutivos del movimiento *biohacker* y *hacker* en general: el surgimiento del *open source* y *open access*.

Isoglio (2021, p. 101) sugiere que el uso de las acepciones de apertura (acceso abierto, gobierno abierto, datos abiertos, entre otras) tiene su origen en los ochenta partir del concepto de software libre. El movimiento de *open source* surge de la mano del software libre. Software y

hardware eran indisolubles en el inicio de la computación, 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 es en 1969 que el gobierno de EEUU va a demandar a IBM por intentar monopolizar el mercado de las computadoras. Como resultado de esto, IBM va a separar el software y los servicios de las ventas de hardware y a dejar de compartir su código fuente (Burton, 2002, como se cita en Sánchez, 2014). De esta manera, el software se transforma en mercancía, y es sometido a los principios del régimen de propiedad intelectual, siendo considerado patentable. A partir de allí su uso será restrictivo, impidiendo a los usuarios copiar, modificar o compartir sin permiso, y, además, desde el punto de vista técnico, incompatible con otros sistemas. Este fue el gran negocio de Bill Gates y Microsoft, impulsando la venta de software como paquete cerrado - código objeto, binario, ya no fuente- (Zuckerfeld, 2017; Sánchez, 2014). Esta situación se volvió dominante, y varios *hackers* alzaron la voz en contra de este modelo, entre ellos, Richard M. Stallman quien consideraba al software propietario como algo antiético, y comenzó 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 proyecto GNU (GNU's Not Unix, por el sistema Unix, popular de software de la época al que se quería reemplazar) estaba creciendo a medida que la FSF contrataba a desarrolladores para contribuir al proyecto. En 1991, Linus Torvalds, desarrolla Linux, el componente faltante para GNU. Linux domina actualmente los sistemas operativos de las 500 supercomputadoras más grandes del mundo, así como los sistemas de control de tráfico aéreo, la bolsa de valores de Nueva York, la partícula más grande laboratorio de física en el mundo (CERN), e incluso ejecuta varios servicios web y en la nube que potencian a Google, Amazon, Twitter y Facebook (Sánchez, 2014; Watkins, 2019; Zuckerfeld, 2020).

El software libre es posible gracias a su esquema de licencias. En 1989, Stallman con la ayuda de una ley profesional publicó la Licencia Pública General GNU (GPL). El software libre se 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 *Copyright*) 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 lo sostiene Stallman (s.f): “*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*”.

Es a partir de la década de los noventa, que un grupo de actores vinculados al software libre y al sector privado acuerdan promover el uso del concepto *open source* (código abierto) (Isolda, 2021, p. 102). Según Castells (2005) el código abierto es una práctica 'a-capitalista' que puede ser adoptada por comunidades autónomas resistentes, así como por corporaciones privadas impulsadas por las ganancias (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.

Por último, resulta importante aclarar el concepto de *open access* mencionado previamente. El movimiento de acceso abierto también se enraíza en estos procesos de apertura mencionados y el cual no 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 (Isolda, 2021). Empresas como Nature han incorporado recientemente a su cartera de negocios este tipo de acceso junto con el tradicional restrictivo o cerrado (pago).

4. Problematizando la (co)producción de conocimiento y su apropiación: *biohacking* y propiedad intelectual

La discusión del *biohacking* tiene muchas aristas: supone, una discusión acerca del movimiento de acceso libre, los derechos de propiedad intelectual y patentes, las regulaciones de bioseguridad y manejo del riesgo; así como también, repensar estas actividades como posibles incubadoras de procesos de innovación (De Beer, 2018). Algunos autores como Von Hippel (2005) entienden a la práctica *biohacker* como un proceso innovador diferente al tradicional, el cual parte desde los propios usuarios y busca sortear cuestiones de propiedad intelectual (Von Hippel, 2005). Mientras que, en otros casos, puede verse como un proceso híbrido articulado de producción científica tecnológica.

Las iniciativas *Peer to Peer Science* o de ciencia abierta tensan las relaciones tradicionales entre ciencia, tecnología y sociedad. La producción de conocimiento científico ha sido en la práctica mucho más fragmentario y aislado de las problemáticas sociales que el ideal moderno (Arza y Fressoli, 2019, p. 86). Y esto se comienza a interpelar también en la génesis de los espacios *maker*, de ciencia abierta y/o ciencia ciudadana, hacklabs, en donde la interacción es dinámica y horizontal, y en donde la integración con legos y el entorno son elementos fundamentales. Es en este sentido, que surge la noción de coproducción (Jasanoff, 2004), la cual implica 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 coproductores: “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).

Jo Zayner, sostiene:

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 (Campbell, 2019, 21 de junio).

En la misma línea, David Ishee afirma: “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" (@DavidIshee7, 2021, 17 de julio).

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 Cetina, 1996) de la producción de conocimiento.

El movimiento *maker*, sobre todo en la última década, y espacios de ciencia ciudadana como Genspace o DIYBio suponen una ruptura con 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 todo ajeno a la academia.

La digitalización y el intercambio a través de Internet no solo favoreció la difusión de conocimientos -por ejemplo, como sucedió con los inicios del open access (Zuckerfeld, 2012; Isolda, 2021)- sino que también cimentó la creación de redes globales de instrumentalidad y espacios virtuales colaborativos, en donde se fueron generando nuevas comunidades, de tipo virtual (Castells, 2006; 1996, p. 23). Así, no solo los espacios institucionales de generación de conocimiento comenzaron a gestionar sus propias plataformas colaborativas locales e internacionales sino también organizaciones de promoción de la biología amateur y de la participación ciudadana, quienes comenzaron a extenderse a nivel mundial. Un ejemplo de ello es la organización DIYBio. Asimismo, nuevos proyectos facilitados por internet, permitieron la generación de propuestas que involucraban la participación de la ciudadanía en investigaciones o relevamiento de datos (un ejemplo de esto es 23andme). No se profundizará aquí, pero también la proliferación de bases de datos y de acceso abierto a sitios de información científica, así como la masificación de las redes sociales habilitaron el surgimiento de nuevos activismos, disputando el rol de producción, uso y circulación de conocimientos desde, por ejemplo, grupos sociales afectados por una enfermedad o comunidades afectadas por un proceso de contaminación, entre otros.

Una tecnología restringida, pensada de manera estratégica en un contexto bélico 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* *Scienza* (DIY): “Arpanet, la red establecida por la Defensa estadounidense, acabó convirtiéndose en la base de una red de comunicación global y horizontal de miles de redes, de la que se han apropiado individuos y grupos de todo el mundo para cualquier propósito”. (Castells, 1995, p. 7)

El concepto de ciencia abierta se obtura entonces con las nuevas dinámicas emergentes de plataformas cooperativas, volviendo sus límites aún más permeables. El carácter comunal idealizado de la producción de conocimiento científico y los movimientos de apertura (de acceso, de código, de información, entre otras) dialoga de formas complejas con la “ciencia cerrada”, en donde las dinámicas se limitan a las paredes de alguna institución o al acceso pago mediante alguna licencia de copyright o patente (Delfanti, 2013, p. 17).

Si bien el movimiento (bio)hacker 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, aun cuando sea “virtual” o esté en una nube es pasible de derechos de autor. Existen situaciones que parecerían complejizar las nociones de propiedad en estas dinámicas. Para ilustrar un ejemplo de las diversas dimensiones que toma, esta el caso de Sebastián Cocioba, *biohacker* y científico del MIT, quién viene desarrollando desde 2019 una suerte de bitácora colaborativa de *biohacking* en un drive, llamado “Flowers For Everyone, Open Laboratory Notebook of Sebastian S. Cocioba”³

El documento está sujeto a una licencia Creative Commons. Al respecto Zukerfeld señala que con 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)

El acceso al documento colaborativo es abierto, y en él se pueden hacer comentarios y aportes, el conocimiento asentado en esta “nube” está bajo una licencias no restrictivas, similar a la GPL. 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. Y es en esos espacios virtuales en donde existe una explotación encubierta del conocimiento digital no remunerado, expresándose en tres formas: software, contenido y datos (p. 152).

4.1 Propiedad intelectual y *biohacking*

La *big science* se ha transformado en los últimos decenios: nuevos colectivos diversos y flexibles incluyendo universidades, start-ups, fundaciones, empresas y colectivos activistas han redefinido la esfera de producción de conocimiento científico tecnológico (Delfanti, 2013, p. 32).

¿Pueden las normas de propiedad intelectual restringir los posibles efectos del *biohacking* y DiY Bio? ¿Cuán nuevo es el conocimiento que se genera colectivamente? ¿Está más cerca de las necesidades productivas y de la sociedad, al ser construido desde una metodología colaborativa y no acotada a la torre de cristal? Dice el manifiesto hacker:

Cada hackeo es una expresión de la inagotable multiplicidad del futuro, de la virtualidad. La propiedad sólo atrapa un aspecto del hackeo, su representación y su cosificación como propiedad (...) Por su naturaleza misma, el acto de hackear sobrepasa los límites que le impone la propiedad. Los nuevos hackeos desbancan a los anteriores y los devalúan como propiedad. El hackeo toma información que ha quedado devaluada por la repetición y vuelve a producir nueva. Esto hace que la clase *hacker* esté más interesada en la libre disponibilidad de la información que en derechos exclusivos (Wark, 1986, p. 44-46).

Recurriendo a la tipología ideal desarrollada por Zukerfeld (2012), en relación con los argumentos contra la propiedad intelectual (Liberal I u ontológico; Liberal II o antimonopólico; Libertario; Keynesiano; Marxista), se puede tomar el tipo Liberal I para pensar acerca de uno de

³ Véase <https://bit.ly/3VSafag>

los principales argumentos en contra de la propiedad intelectual: “a diferencia de los entes custodiados por la propiedad física, el conocimiento es expansible y no sustractivo: su consumo no lo desgasta. Por ende, limitar su uso es contrario a su naturaleza. El conocimiento debe circular” (Zukerfeld, 2012, p.27)

Según Liaudat et al. (2021), “la utilización de conocimientos productivos, depende de las regulaciones de propiedad intelectual que determinan quiénes y bajo qué circunstancias pueden acceder a ellos” (p. 41). Es por ello que en este marco de análisis resulta imprescindible, revisar el debate sobre “distintas formas de uso o reproducción de conocimientos y, particularmente, acerca de las apropiaciones impagas de conocimientos”.

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. Pero, tal como lo señalan diversos autores (Liaudat et al., 2020; De Beer, 2018) la evidencia histórica se contrapone a dicho discurso.

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. 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 (esto será retomado en la sección siguiente) y hasta un robot de código abierto para automatizar el trabajo de laboratorio (Wohlsen, 2014).

Continuando con De Beer (2018), los espacios de ciencia abierta pueden propiciar resultados no solo en materia educativa sino también en procesos de innovación, por ejemplo, a partir de la realización de bioemprendimientos. Y también sociales: al promover una actividad abierta, el *biohacking* aumenta el interés de la población en la ciencia y brinda herramientas para la toma de decisión. Particularmente respecto de los medicamentos, en países con sistemas de salud públicos deficitarios o inexistentes, como es el caso de Estados Unidos, las propuestas de *biohacking* busca generar terapéuticas -como la insulina- accesibles a toda la sociedad, con propuestas abiertas sin patentamiento y de bajo costo (p. 32)

En los espacios de *biohacking* y DIYBio se experimenta con diferentes materiales en colaboración abierta, y los procesos son dinámicos, por contraposición a los del sistema de I+D -atrapados en el proceso burocrático de la patentabilidad- (Lindtner et al., 2014, p. 443).

Espacios como Genspace, Biocurious o la propia red de DIYBio proponen otras formas de hacer ciencia. Existen dos variables que pueden restringir su expansión y la circulación colaborativa de conocimientos, por un lado, como lo señalan algunos *biohackers*, las regulaciones de bioseguridad restrictivas, y las persecuciones de las autoridades de control. Por ejemplo, el FBI ha realizado varias investigaciones sobre *biohackers* como Jo Zayner y David Ishee. Por otra parte, la venta de kits caseros se encuentra restringida para su comercialización, por ejemplo, en Europa.

Por el otro, las redes de financiamiento y el sistema de propiedad intelectual, cuya flexibilidad puede alentar o desalentar la producción científico tecnológica y constreñir la creación colaborativa. Para De Beer la naturaleza abierta del *biohacking* se contrapone con la naturaleza cerrada del sistema formal de propiedad intelectual, propia de las empresas biotecnológicas que

buscan resguardar sus invenciones (2018, p. 32). Pero como se ha presentado hasta el momento, no necesariamente esto es dicotómico y universal. Ciertas iniciativas asociadas a la producción “tradicional” de conocimientos también participan y promueven espacios de ciencia abierta. Incluso la organización DIY ha desarrollado colaboraciones el gobierno estadounidense (Delfanti, 2013).

4.2 ¿Apropiación ‘ilegal’ para el bien común? La creación de Slybera

En las secciones precedentes se mencionó cómo la apertura a datos y publicaciones y su extensión gracias a tecnologías como internet, nutrieron y habilitaron las nuevas formas de producción de conocimiento. Este fenómeno es particularmente notorio en relación de las ciencias de la vida (Delfanti, 2013), con la multiplicación de bases de datos de acceso libre y gratuito -en muchos casos- que habilitan el acceso a secuencias genéticas. Un punto de inflexión para la biología amateur constituye la creación de nuevas técnicas de mejoramiento y su rápida difusión por las plataformas colaborativas y de biohacking. Un caso particular, vinculado a varias de las iniciativas revistadas es el de la técnica CRISPR Cas 9.

La herramienta permite, a grandes rasgos, copiar y pegar, reparar o suprimir determinadas porciones del ADN de manera relativamente fácil y económica; esta herramienta permitiría tratar desde enfermedades genéticas, infecciosas hasta la creación de órganos para trasplantes.

A partir de un análisis se pueden ver diferentes niveles de conocimientos involucrados, por un lado, el conocimiento de soporte biológico, de subtipo orgánico, pero también post orgánicos. En definitiva, existe información natural a partir de nuestro genoma o del genoma de otro ser vivo que puede ser modificada, corregida, mejorada, ya sea mediante un “apagado o no expresión” de un gen o su transformación a través de la inclusión de otro gen de la misma especie (cisgénesis), o incluso, distinta (transgénesis).

También supone conocimientos de tipo subjetivo e intersubjetivo, involucrando desde las normas hasta las creencias y valores que expresan quienes utilizan esta técnica, muchas veces considerada como el “editor del código de la vida”. También se encuentran conocimientos objetivados en artefactos como kits para su realización y en información, a través de videos, tutoriales y manuales. La técnica, a su vez, está protegida por patentes, (disputa que se ha resuelto recientemente) y dio a sus dos creadoras el reconocimiento internacional al recibir el nobel de química. Aunque no sin polémica, puesto que el “descubrimiento”, descansa sobre el hallazgo de otro investigador, quien identificó el mecanismo en primer lugar (Domínguez, 2020, 7 de octubre)

Debido a su relativa facilidad y bajo costo, muchos *biohackers* comenzaron a probarla en sus propios laboratorios hogareños y a promoverla a través de videos y tutoriales, para su uso democrático, mientras la patente de la técnica se debatía judicialmente en los Estados Unidos, disputada por dos de los más grandes laboratorios, el MIT y UCLA (Valenzuela, 2018, 14 de septiembre).

Al margen de esto, la empresa (o emprendimiento) The Odyn, y de manera *on line*, con servicio de envío a cualquier parte del mundo y acceso a cualquier persona (formada académicamente o no) brinda la posibilidad de adquirir desde el equipamiento básico para construir su propio laboratorio, así como kits de Crispr, con sus correspondientes tutoriales, para realizar ediciones génicas en la comodidad de su hogar.

(Bio)hackear para democratizar: producción, circulación y uso de conocimientos en la era del capitalismo informacional

Esta actividad, tampoco exenta de polémica, si bien fue “advertida” por las autoridades regulatorias de EEUU, no está restringida como sí sucede, por ejemplo, en Europa y otros países con sistemas regulatorios más rígidos.

Desde un enfoque de la bioseguridad, las prácticas menos “institucionales” como las propuestas por de The Odin, sin ningún tipo de intervención regulatoria o evaluación del comité de ética suelen despertar cuestionamientos en la “comunidad científica” y en los organismos regulatorios.

Un ejemplo de un grupo usando esta tecnología de maneras cuestionables lo son los BioHackers. Ya que CRISPR es más barato y puede ser utilizado sin necesidad de un laboratorio. Los BioHackers son un grupo difuso de la sociedad que no necesariamente tienen preparación científica formal. La diseminación desmedida de CRISPR kits está potenciando una situación en la que organismos serán modificados y liberados al ambiente donde podría tener un impacto negativo en nuestra salud...Más aun, bajo el sistema actual, animales serán víctimas de crueldad innecesaria bajo una capa de pseudociencia disfrazada de ciencia legítima (Franqui Machin, 2021, 17 de mayo).

Jo Zayner, CEO y fundador de la empresa es un ex miembro del “mainstream” académico científico, doctorado en biofísica 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. Ha establecido una suerte de red colaborativa no solo en EEUU sino a nivel mundial, mediante la cual se produce una circulación de conocimientos objetivados no solo en artefactos, sino también en tutoriales, charlas presenciales, entre otros. De esta red, por ejemplo, participa David Ishee, un *biohacker* sin formación académica, que experimenta directamente con sus perros para mejorar las razas que cría y evitar así trastornos genéticos. Y también participó Aaron Traywick, empresario, *biohacker* y transhumanista, fallecido en 2018, y quien se vio envuelto en una investigación federal por facilitar un tratamiento experimental para el VIH a un paciente que no contaba con cobertura médica (“Aaron Traywick, el ‘*biohacker*’ que murió a los 28 años y quien decía tener una cura para el VIH”, 2018, 2 de mayo). Otro *biohacker* que participa de esta red es Gabriel Licina, ingeniero genético quien lleva adelante la plataforma abierta de biotecnología Scihouse.

Como se mencionó previamente, autores como De Beer (2018) y activistas *biohackers* 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, y de manera notoria en EEUU, de acceso a los “bienes” o desarrollos de la ciencia, vedados por restricciones de altos costos, cobertura de aseguradoras deficientes o falta de seguro social. Algunos ejemplos de estas iniciativas de fármacos y/o tratamientos son el desarrollo de un tratamiento HIV, obtenido mediante Crispr Cas9 (sin resultados positivos registrados), y la generación de insulina de bajo costo (De Beer, 2018), ambos para pacientes sin cobertura médica.

En este marco, en donde los grandes gigantes de la farmacéutica desarrollan además nuevas terapias génicas con costos exacerbadamente altos (por ejemplo, Zolgensma, de un valor aproximado a 2 millones de dólares), aparecen estas redes colaborativas “en línea”, integrada por *biohackers* y bioemprendedores. Un caso particular, en cuanto a propiedad intelectual se refiere, en la generación de un fármaco genérico de bajo costo en 2019, Slybera, imitación de Glybera

(2012), una terapia génica de casi un millón de euros que fue retirada del mercado por su poca demanda:

Gabriel Licina detalla: "[El compuesto] se ha desarrollado en una nave en Mississippi, en un almacén en Florida, en un dormitorio en Indiana (todos en EE. UU.) y en un ordenador en Austria" (Pearlman, 2019, 5 de septiembre)

Esta producción *biohacker*, además, propone la articulación con científicos universitarios y corporativos para que colaboren en su verificación, puesta a punto y testeo in vivo. Ahora bien, Glybera es un medicamento protegido por patentes y además la Food and Drug Administration (FDA) regula la administración de fármacos y terapias, prohibiendo el suministro de productos caseros.

¿Cómo se realizó Slybera? La red de *biohackers* revisaron los informes sobre Glybera, en búsqueda de la secuencia genética del gen necesario para “corregir” en los pacientes. Encargaron a una compañía una copia del ADN, que se agregó a una construcción genética circular llamada ‘minicírculo’, elaborada por ellos. La diferencia con Glybera (que parte de la inserción a través de un virus como vector), es que esta construcción se añade a una célula, la cual comienza a fabricar pequeñas cantidades de la enzima lipoproteína lipasa (faltante en los pacientes). La tecnología de vectores virales resulta altamente costosa, incrementando el precio del fármaco, en cambio, los *biohackers* sostienen que la tecnología de ‘minicírculo’ es efectiva y puede abaratar los costos. (Pearlman, 2019, 5 de septiembre)

Sin embargo, y pese a que la red anunció la recaudación de fondos para iniciar los testeos en animales, aún no hubo reportes del avance de la recaudación y/o de las pruebas en los espacios de estos actores.

Si bien la compañía dueña de la patente no habría iniciado demandas sobre el producto, dado que no fue vendido ni probado, y la FDA no ha intervenido dado que no se ha comercializado, el debate se tensa en este caso y en otros -dejando a un lado las vinculadas a las normativas regulatorias de bioseguridad- cuando se interpone los derechos de propiedad intelectual a la construcción colaborativas de alternativas de bajo costo o gratuitas para atender las necesidades de salud insatisfechas.

Ahora bien, hay varios puntos al respecto de este tipo de desarrollos como alternativa a la farma industrial, que abren el debate. Por un lado, ni Slybera ni la insulina han reportado hasta el momento “avances” al igual que la terapia contra el HIV y la vacuna Covid. No hay en las plataformas y redes sociales revistadas informes de testeos y/o avances sobre éstas o reportes escritos a los que se puedan acceder. El último reporte sobre la vacuna para el covid, la cual se basó en las plataformas de datos on line, es de 2020 e indica que fue testada solamente en Zayner, Ishee y un colaborador y no se encuentra en proceso de evaluación por la Food and Drug Administration. Tampoco es la intención de estos grupos pasar por un proceso de regulación:

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 (Zayner, @4LOVofScience, 2020, 10 de octubre).

Si bien no es intención de este artículo profundizar en el proceso de prueba de un candidato vacunal y/o de tratamiento, es importante destacar que estas propuestas no atraviesen ningún tipo de control sobre su inocuidad en los humanos y/o animales y su eficacia ha atravesado -en un caso- solo la prueba en tres sujetos, por lo que no se podrían asegurar las condiciones mínimas de bioseguridad establecidas como consenso internacional entre los sistemas regulatorios.

5. Consideraciones finales

Suber (2015) sostiene que, si los científicos fueran motivados por la patentabilidad de sus investigaciones, transformadas de este modo en vulgares mercancías, habría menos conocimiento, menos libertad académica y menos acceso abierto. La realidad de la producción científico-tecnológica, como se propuso ver a través de la revisión, resulta mucho más compleja que un debate polarizado entre la apertura y el cierre de la ciencia.

Las disputas por el acceso abierto, las nuevas formas de producción, coproducción, circulación y legitimación del conocimiento y la propiedad intelectual de los conocimientos circulantes en Internet se hicieron visibles durante la pandemia de Covid 19. Y, constituyen una oportunidad para repensar el rol de los espacios *maker* y de ciencia ciudadana como nuevos centros de dinamización y producción de conocimiento.

La mencionada pandemia reorientó las capacidades científico-tecnológicas a nivel mundial, priorizando la búsqueda de vacunas que puedan dar respuesta inmune contra el virus. Y en este escenario, nuevamente, los espacios de *biohacking* y *DIYBio* se lanzaron a realizar pruebas en diferentes lugares del mundo para lograr una vacuna de código abierto (Jiménez, 2021, 10 de febrero) si informar hasta el momento resultados sobre testeos y/o avances en la materia.

Los espacios colaborativos de ciencia abierta que apuntan más a una articulación y formas híbridas de trabajo ciencia/academia/sociedad se encuentran extendidas en gran parte del mundo. Particularmente, espacios como Genspace, Biocurious y DIYBio.org, poseen propuestas que pivotan entre la realización de proyectos científicos y de educación. Tal como señalan varios de los autores revisados (Delfanti, 2013; Wholsen, 2011; Lindtner, 2021) los *hackerspace*, *hacklabs* son espacios donde se promueve el contacto con diferentes tecnologías y pueden constituirse en nichos de innovación, de hecho, en nuevos modelos de procesos de producción.

Pero esta apertura en diferentes formas también supone la coexistencia y negociación con los modelos tradicionales de producción científica. Además, el carácter abierto no supone necesariamente su no comercialización o no patentamiento. Tal como se vio, biohackers con discursos más radicalizados, mediante los cuales interpelaban las burocracias científicas y las grandes corporaciones, buscan crear nuevos modelos de negocios para la comercialización de sus productos y/o de sus capacidades, por ejemplo, como sucede con The Odin.

Como fuera señalado, algunos espacios apuntan más a un diálogo de saberes y a una construcción colectiva, mientras que otros interpelan la legitimidad del sistema que delimita quienes pueden y no hacer ciencia. En estos últimos, se antepone como principio la libertad individual para la auto experimentación o la experimentación en el hogar por sobre posibles protocolos, comités de ética o procesos de regulación.

Retomando la hipótesis inicial que marcó la revisión bibliográfica realizada, las prácticas de ciencia abierta -especialmente el *biohacking*- muestran la complejidad de la producción, uso y circulación de conocimiento en el actual contexto de capitalismo cognitivo. Diferentes tensiones

atravesan estas prácticas, en donde la apertura se entremezcla y renegocia con la necesidad de circulación y apropiación. Dice Delfanti (2013):

Si bien el intercambio de datos abiertos y la rebelión contra las burocracias son elementos cruciales de una crítica de los regímenes actuales de la ciencia, caracterizados por una mayor privatización, mercantilización y distribución injusta del poder, sería ingenuo ver la ciencia abierta como un programa liberador puro. Lejos de ser solo una herramienta de resistencia contra la comercialización de la ciencia, la biología abierta está participando en la evolución de las sociedades neoliberales (p. 14).

Estas prácticas, particularmente en las ciencias biológicas, y especialmente en aquellas ligadas al *biohacking*, constituyen nuevas formas de producción de conocimiento, que lejos de disputar el predominio de las tradicionales coexisten y buscan generar nuevos procesos de innovación. La confluencia, negociación y actualización de valores mertonianos, DIY y *hackers*, es una importante herramienta de análisis para dar cuenta de esta complejidad. La circulación de conocimientos en los sistemas digitales no solo promueve la participación de nuevos actores, sino que también facilita nuevas formas de apropiación.

Referencias

- 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.
- 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. (2014). La economía política de la producción entre iguales. *Hipertextos*, 1 (2).
- 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.
- Boutang, Y. (2014). Capitalismo Cognitivo. Explotación de Segundo grado. *Hipertextos*, 3(2), 15-22.
- Castells, M (1996). The Net and The Self, Working Notes for a Critical Theory of The Informational Society. *Critique of Anthropology*, 16(1).
- 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.
- 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 (Ir) Yourself: Prácticas, Desafíos e Éticas do Biohacking” En A. Barbosa e I. Femandes, *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>.

- 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>
- Himanen, P. (2001). *La ética del hacker y el espíritu de la era de la información*. Buenos Aires: Editorial Destino.
- 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>
- Jasanoff, S. (2004). Ordering Knowledge, Ordering Society. En, *States of Knowledge: The Coproduction of Science and Social Order* (pp. 13–45). London: Routledge.
- Levi, S. (2010). *Hackers. Heroes of the computer Revolution*. USA: O'Really.
- 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>
- Maxigas, P. (2012). Hacklabs and hackerspaces: Tracing two genealogies. *Journal of Peer Production*, 2. <http://peerproduction.net/issues/issue-2/peer-reviewed-papers/hacklabs-and-hackerspaces/>
- 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>.
- Patterson, M. (2015). *A Biopunk Manifesto* [en línea]. <http://maradydd.livejournal.com/496085.html>
- Sánchez, G. A. (2014). *We are Biobackers: Exploring the Collective Identity of the DIYbio Movement*. Master of Science Thesis. Delft University of Technology.
- Stallman, R. (2002). *Free software, free Society*. Cambridge. <https://www.gnu.org/philosophy/fsfs/rms-essays.pdf>
- Suber, P. (2015). *Acceso Abierto*. México, D.F.: Universidad Autónoma del Estado de México.
- von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- von Hippel, E. (2016). *Free Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Wark, M. (1986). *Un manifiesto hacker*. Alpha Decay.
- Wohlsen, M. (2011). *Biopunk. DIY Scientists Hack the Software of Life*. USA: Current, Penguin Group.
- Zukerfeld, M. (2008). Propiedad Intelectual y Capitalismo Cognitivo. Breve historia de un matrimonio forzoso. *XXI Jornadas de Historia Económica*. <http://xxijhe.fahce.unlp.edu.ar/programa/descargables/zukerfeld.pdf>
- Zukerfeld, M. (2010). Más allá de la propiedad intelectual. Los conocimientos doblemente libres, la apropiación incluyente y la computación en la nube. En de *Capitalismo y Conocimiento: Materialismo Cognitivo, Propiedad Intelectual y Capitalismo Informacional*, Tesis Doctoral, FLACSO, 2011.

- Zukerfeld, M. (2012). Discutiendo la regulación del acceso a la cultura: Una sistematización de los argumentos críticos de la Propiedad Intelectual. En S. Lago Martínez (Comp.), *Ciberspacio y Resistencias. Exploraciones en la cultura digital*. Buenos Aires: Hekht.
- Zukerfeld, M. (2017). *Knowledge in the Age of Digital Capitalism*. Londres: University of Westminster Press.

Sitios web, referencias y notas periodísticas

- 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/>
- Biocurious (2022, febrero) <https://biocurious.org/about/>
- 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>
- Do it Yourself Bio (2021, 1 de junio) <https://diybio.org/>
- Dolman, T. (2020) CitizenBio. Documental. Showtime
- Dominguez, D. (2020, 7 de octubre) El Nobel de Química a la modificación genética excluye al español Francis Mojica. *La Razón*. Recuperado de: <https://www.larazon.es/ciencia/20201007/tzgetl43arcx3nslo2j3cpkeve.html>
- 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-y-bioterrorismo-una-nueva-amenaza-que-aun-no-sabemos-regular>
- Genspace (2021, 24 de junio) <https://www.genspace.org/mission>
- Hackteria (2022, enero) <https://www.hackteria.org/about/>
- 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-del-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>
- Kaufman, L. y Egender, E. (2019) *Unnatural Selection*. Serie documental. Radley Studios
- 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>

(Bio)hackear para democratizar: producción, circulación y uso de conocimientos en la era del capitalismo informacional

- 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-car-del-mundo>
- Scihouse (2022, noviembre): <https://www.scihouse.space/>
- Stallman, R. (s.f) What is free software? Recuperado el 30 de octubre, 2021, de: <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.en.html>
- The Odin (2021, mayo) <https://www.the-odin.com/diyhumancrispr/>
- 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/>
- 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>
- Zayner, J. (2022) A Brief History of Biohacking. Science is Dead. *Biohack the planet*. <https://amateurgods.substack.com/p/a-brief-history-of-biohacking>